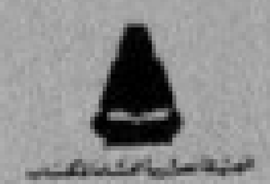
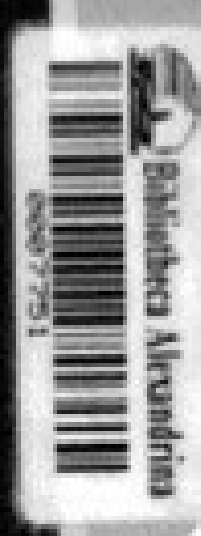
الكمبيوتر في مجالات الحياة

د. محمود سري طه









الكمبيوتر فى مجالات الحياة

الألف كتاب الثانى

الإشراف العام
د. سمير سرحان
رئيس مجلس الإدارة

رئيس التحرير
لمعى المطيعى

مدير التحرير
أحمد صليحة

سكرتير التحرير
محمود عبده

الإشراف الفنى
محمد قطب

الإخراج الفنى
مراد نسيم

رسالة المؤلف

من اجـل

- رجال الأعمال ـ المهندسين ـ الأطبـاء ـ الاقتصاديين ـ المعلمين ـ رجال الشرطة والعدالة

- صناع القرار والمديرين وأصحاب الأعمال فى كل موقع والباحثين عن افضل الوسائل لتطوير مؤسساتهم وأعمالهم على اختلاف أحجامها ٠

- هواة الثقافة العلمية من غير المتخصصين فى مجال الكمبيوتر ٠

- المتخصصين فى مجال الكمبيوتر الباحثين عن اضافة لرصيد معرفتهم الراغبين فى متابعة تطورات هذا المجال ٠

اقدم هذا الكتاب

محمود سرى

اهـــداء

الى روح أعظم الآباء وأوفى الأمهات
رحمهما الله

الى شريكة حياتى ٠٠٠أم أولادى
وائل ـ نادر ـ بروين
أهدى كتابى الثانى

مقدمة

بعد أن عاشت الانسانية عصر الصيد ثم الزراعة ثم انتقلت بعد ذلك الى الثورة الصناعية ـ منذ منتصف القرن الثامن عشر ـ فلا شك فاننا نعيش اليوم عصر ثورة المعلومات بشقيها ونعنى الحاسبات الالكترونية والاتصالات • وأصبحت الحاجة الى تطوير نظم المعلومات فى جميع قطاعات الحياة بما يتمشى مع التطورات التقنية والاجتماعية والاقتصادية تتزايد يوما بعد يوم •

والحقيقة التى لاتقبل الشك أنه كلما أمكن للانسان ادخال تطور جديد فى مجال تقنية المعلومات كلما كسب معركة أو معارك جديدة فى صراعه مع تحديات الطبيعة وكلما تمكن من ايجاد وسائل جديدة لحل مشاكله شبه المستعصية •

حقيقة عجيب أمر هذا الانسان الذى لا تحد طموحاته العلمية والتقنية الا السماء علوا فنراه كلما أمكنه تحقيق انجاز كبير نراه يتطلع الى المزيد من الانجازات التى كانت تبدو له حتى الماضى القريب دربا من دروب المستحيل • وكأن الطبيعة له دائما بالمرصاد فكلما اقتحم الانسان سرا من أسرارها بدت له بتحديات أعظم وكان هذا الصراع المرير والسرمدى بين الانسان والطبيعة لسبر أغوارها ولكشف النقاب عن كنوزها • ومازال الانسان فى تحدياته التى لاتنتهى مع الطبيعة وأسرارها وكذلك مع مشاكل الحضارة وتبعاتها من مسئوليات نحو جيله وكذا الأجيال المقبلة • كان غزوه للفضاء الخارجى لعله يجد فيه حلا لمشاكل البشرية وكان غزوه لجوف الأرض ولأعماق البحار والمناطق المعمورة التى لم يسبق أن وطأها بشر من قبل • كل ذلك لعله يجد مفتاحا سحريا لحل مشاكله المتنامية بشكل مطرد • وكان سلاحه دائما فى مواجهة كل هذه التحديات هو العلم وتطبيقاته « التقنية » وفى مقدمتها الالكترونيات •

ولقد دخلت تقنية الالكترونيات حياتنــا من أوســع أبوابها حتى لايكاد يخلو أى فرع من فروع المعارف الانسانية من تطبيق لها لتحسين الأداء أو للمساعدة على التطوير الى الأفضل أو الأكثر اقتصادا ٠

ولقد كانت تقنية الالكترونيات من أكثر الوســائل استخداما عند الشعوب وصولا الى ظروف معيشية أفضل وحياة أكثر استقرارا وترفا ٠ فدخلت هذه التقنية كل المجالات وتفنن المهندسون فى تطويعها لرفع المعاناة عن انسان هذا القرن ٠

ومنذ منتصف القرن الحالى بدأت ثورة فى تقنية الالكترونيات وظلت وستظل الى ماشــاء الله لهـــا من استمرار ٠ وذلك عندما بدأ تشغيل الحاسب الرقمى ــ أو الكمبيوتر ــ انيــاك ENIAC الذى أنتج فى جامعة بنسلفانيــا الأمريكيــــة عام ١٩٤٦ والذى احتــــاج لتركيبه الى ثمانية عشر ألف صمام مفرغ والى ألف وخمســــمائة لاقط (ريــلاى) ليقوم بتنفيذ خمسمائة عملية جمع وطرح فى الثانية ٠ وكان يحتــاج الى مساحة تقدر بالمئات من الأمتار المربعة ٠

ولقد كان اكتشاف الترانزســــتور Junction Transistor وتشغيل أول كمبيوتر ــ ونعنى انيـــاك عام ١٩٤٦ ــ مبشرا بانطلاقة عملاقة لتقنية أشباه الموصلات والكمبيوتر معا والتى أجملت تقنياتها معا تحت ما سمى تقنية معالجة المعلومات ٠

وحتى الخمسينات من هذا القرن كانت صناعة أشباه الموصلات تمد مصممى الدوائر الكهربائية والالكترونية بمركبات ووحدات تنال ثقتهم الكاملة دائما ٠ وذلك لصناعة الكمبيوتر ومنذ ذلك الوقت كانت صلة الاقران بين الصناعتين ســببا فى رفــع شأنهما الى أعلى المستويات بين الصناعات الى أن أكتشف الميكروبروسسور وهنـــا أصبحت الأولوية لصناعة أشباه الموصلات والتى أزاحت صناعة الحاسبات (الكمبيوتر) الى درجة أدنى حيث تركزت حاليا صــناعة الكمبيوتر فى توطيد دورها لتزويد نظم الحاسبات الضخمة بينما نجد أن صناعة أشباه الموصلات تتكفل باخصاب منتجات تقنية معالجة المعلومات ــ أى الميكروبروسسور ــ فى جميع أفرع الأنشطة الصـــناعية تقريبـــا ٠ فلقد أمكن للعلماء والمهندسين على مدى أربعين عام أن يطوروا اتجــــاها جديدا لاستنباط أداة (آلة) الكترونية حاسبة مختلفة عن تلك التى تبنــــاها مصمموا الكمبيوتر الأوائل منذ باباج وهوارد ايكون (وهما أول من صمما وأدارا حاسبا الكترونيا فى التاريخ) وهذه الاداة أو الآلة تتكون من تجميع عدة مكونات اكتسبت حديثا فقط نفس تعقيد التركيب وطبيعة الحاســــبات الالكترونية المعروفة وكذلك الحاسبات الدقيقة ٠

ونتيجة للجهود المضنية والنفقات الهائلة فى عمليات الأبحاث والتصنيع أمكن صنع وحدة لمعالجة المعلومات (ميكروبروسسور) الدقيقة لشركة متورولاطراز M 68000 تحتوى على أكثر من سبعين ألف وحدة ترانزستور على شريحة من السيليكون أبعادها ٢٤٦ مل × ٢٨١مل (حوالى ٦ مم × ٧ مم) ولازال التطور مستمرا لانتاج دوائر أعقد فى حيز أقل ·

وتجد حاليا هذه التقنية ـ أى الميكروبرسسور ـ تطبيقات عامة فى جميع المجالات العلمية والطبية والهندسية والصناعية ·· الخ ·

هذا ومازالت الجهود مستمرة لايجاد نوعيات أخرى من الشرائح وتوصلت الأبحاث أخيرا ـ وحسب معلومات المؤلف عند تحرير هذا الكتاب ـ لايجاد شريحة الجاليوم أرسنايد (الزرنيخ) التى بدأت تحل محل السيليكون ·

والآن فاننا ولاشك نعيش عصر ثورة المعلومات بشقيها (أى تقنية الاتصالات وتقنية الكمبيوتر) · وأصبح الكمبيوتر بأحجامه وطرزه المختلفة بدءا من الحاسبات العملاقة الى الحاسبات الدقيقة وشذرات الميكروبروسسور منتشرة فى كل مكان حيث يمكنها وباستخدام عدد من الأوامر المبرمجة انجاز العديد من الأعمال فى المجالات المختلفة · وأصبح الكمبيوتر ونظمه يلعبون دورا هاما فى حياتنا اليومية وفى المستقبل التقنى (التكنولوجى) لهذا العالم بحيث يمثل تجاهل الشعوب لهذه الحقيقة أزمة عالمية حقا ·

وعلى الرغم من أهمية الكمبيوتر فى عالم اليوم الا أن الغالبية من شعوب العالم يبدو أنهم ليسوا مهيئين بدرجة كافية للتعايش والعمل فى ظل مجتمع الكمبيوتر ·

ويكفى أن نذكر هنا حقيقة واحدة وهى أن الكمبيوتر فى مجال واحد وهو مجال الطاقة الكهربائية ـ على مدى الربع قرن الأخير ـ قدم للمهندس فى هذا المجال من الحلول العملية لمشاكل توليد ونقل الطاقة الكهربائية مالم يكن متصورا أبدا انجازه لولا هذه الثورة التقنية العارمة حتى أن ما أنجز خلال هذه الفترة الوجيزة فى هذا المجال من أبحاث وحلول للمشاكل يفوق ما تم انجازه منذ اكتشاف الطاقة الكهربائية وتسخيرها لخدمة البشرية ··· !!

والحقيقة فان موضوع الكمبيوتر متشعب الجوانب ويستحيل تغطيته فى مجلد واحد مهما بلغ حجمه ·

ولذا فقد رأينا فى تناولنا هذا الكتاب أن يكون هدفنا تحقيق فلسفة معينة له فحواها ما يلى :

١ ـ تبسيط المعلومات المتعلقة بتقنية الكمبيوتر وتوصيلها ـ بقدر الامكان ـ لغير المتخصصين ·

٢ ـ تحسين معلومات بعض المتخصصين دون الخوض فى تفاصيل معقدة أو معادلات رياضية مع تقديم الصورة الفوتوغرافيـــة كلما كان ذلك متاحا ·

٣ ـ وأخيرا فهى محاولة متواضعة من مؤلف الكتاب لجذب اهتمام صانعى القرارات والمديرين فى كل موقع الى ما تصنعه تقنية معالجـة المعلومات ليس فى علوم الفضاء وحجز مقاعد الطيران وخدمة البنوك فحسب بل تكاد تكون فى كل مجالات الحياة بأسرها · بل يمكن أن نقول وبمنتهى الثقة أن ادخـال هذه التقنية فى المؤسسات والهيئـات والشركات باختلاف أنواع نشاطاتها وأحجامها ـ أصـبح ضرورة ملحة تمليها تحديات العصر وليس مجرد مسايرة للتطور التقنى العالمى ·

ومن منطلق هذه الفلسفة رأينا تقديم هذا الكتـــاب فى ثلاثة أبواب رئيسية هى :

الباب الأول : وهو عن « جولة بين تطبيقات الكمبيوتر » وحرر فى اثنى عشر فصلا هى :

الفصل الأول : الكمبيوتر فى خدمة الطب

ويشتمل هذا الفصل على المزايا التى حققها ادخال تقنية الكمبيوتر فى مجالات الطب المختلفة ـ تطوير الخدمات التمريضية أو المستشفيات الآلية ـ قياس كفاءة عمل الجسم البشرى باستخدام الحاسب الفورى ـ التشخيصى العلاجى ـ مجالات التعليم الطبى ـ مجال التعامل مع البيانات ـ البحوث الميدانية والعملية ـ دراســـة حركة القلب البشرى وتصميم القلب الصناعى ·

الفصل الثانى : الكمبيوتر فى المنزل

ويشـــمل هذا الفصل الوســـائل المختلفـة لدخـول الكمبيوتر المنزل وبعض الطرق لاستخدامه فى منزل اليوم : المهمات التى يتحكم فيهـــا الميكروبروسسور ـ نظم المعلومات المنزليـــة ـ المصرف المنزلى الالكترونى ـ الانسان الآلى بالمنزل ـ المنزل العصرى ـ ترشيد للطـاقة وترفيه للانسان ·

الفصل الثالث : التطبيقات التعليمية والعلمية :

ويشمل هذا الفصل الوسائل التى تستخدم فى تعليم الطلاب على الكمبيوتر وكيفية استخدامهم لها مثل : استخدام الكمبيوتر فى المعاونة فى التدريس CAT وطرز هذه الطريقة ـ استخدام الكمبيوتر فى ادارة عملية التدريس CMI ـ نظم المحاكاة التى تعتمد على الكمبيوتر ـ حل المسائل أو المشاكل بمساعدة الكمبيوتر ـ وأخيرا الكمبيوتر وعلوم الفضاء •

الفصل الرابع : الكمبيوتر فى مجال التجارة والأعمال

ويشمل هذا الفصل على بعض أشهر التطبيقات فى هذا المجال وهى : المخازن أو المحلات التجارية الآلية ـ المكتب الالكترونى ـ نظم معالجة النصوص ـ التطبيقات المحاسبية ـ الاستخدامات الادارية للكمبيوتر ـ تخطيط الأعمال ـ مراقبة الموجودات ـ استرجاع المعلومات•

الفصل الخامس : تطبيقات الكمبيوتر فى قطاع المصارف والمجالات المالية والاقتصادية •

ويشمل هذا الفصل الكمبيوتر فى قطاع المصارف مع اعطاء نبذة عن قارىء الشيكات المغناطيسى ونظم نقل الاعتمادات الالكترونية ودفع الفواتير بالتليفون ونقل بيانات الشيكات بشبكات الاتصالات ـ تطبيقات الكمبيوتر فى قطاع الشئون المالية والمحاسبات مع اعطاء نبذة عن فحص ومراجعة الحسابات ومراجعة عمليات الجرد ـ تطبيقات الكمبيوتر فى العمليات الاقتصادية •

الفصل السادس : الكمبيوتر فى مجال الأعمال الهندسية •

ويشمل هذا الفصل نبذة عن امكانات الكمبيوتر فى انجاز الأعمال العلمية والهندسية وتطبيقه فى مجالات التصميم ودوره فى حل المشاكل التى تصاحب عملية التصميم مثل التغيرات المستمرة فى التصميم والزيادة فى حجم البيانات وتبادل المعلومات والتمثيل التخطيطى Graphic Representation والتغييرات السريعة فى خطوط الانتاج والمجهودات غير الخلاقة ـ التصميمات الميكانيكية والهيكلية للنظم الالكترونية ـ الرسومات والأشكال الهندسية ـ حل المشاكل مباشرة بواسطة الكمبيوتر ـ الكمبيوتر كوسيلة للمحاكاة ـ الكمبيوتر فى مجال الهندسة المعمارية ـ مثال للتسهيلات والامكانات التى نجدها فى المكاتب الاستشارية الكبيرة •

الفصل السابع : تطبيقات الكمبيوتر لحل مشاكل النقل والمواصلات ويشتمل هذا الفصل على : نظام حجز المقاعد باستخدام الكمبيوتر ـ السيطرة على حركة المرور ـ السكك الحديدية الموجهة بواسطة الكمبيوتر ـ نظم الكمبيوتر فى السفن ودورها فى تشغيل الآلات والتوجيه الملاحى والمعاونة لتعقب السفن القريبة والتحذير من الاصطدامات بجانب مراقبة كل من الوقود والمهمات الكهربية والبضائع المنقولة ـ أنماط المحاكاة لنظم النقل ـ محاكاة نظم النقل بالفضاء الخارجى •

الفصل الثامن : الكمبيوتر والتحكم فى العمليات الصناعية •

ويشمل هذا الفصل على دور الكمبيوتر فى القيام بالأعمال المملة أو غير المحتملة للانسان ودوره فى المصانع الآلية مع نبذة عن الصناعات التى تستخدم نظم التحكم فى العمليات وأنواع نظم التحكم هذه ـ التحكم العددى ـ الروبوت أو الانسان الآلى فى الصناعة •

الفصل التاسع : الذكاء الصناعى والانسان الآلى

ويشمل هذا الفصل على تعريف الذكاء الصناعى وامكانات الكمبيوتر فى هذا المجال واختبار تورنج للذكاء الصناعى ـ امكانات الكمبيوتر المستقبلية ومجالات تطبيقها لمعاونة الانسان فيها ـ الانسان الآلى والروبوت ونبذة عن تاريخ صناعته وقوانين الروبوت الثلاثة ـ الروبوت فى الصناعة ـ الاتجاهات العالمية فى صناعة الروبوت ـ اتجاهات الأبحاث العلمية فى مجال الروبوت ـ الروبوت كخادم فى المنزل ـ الروبوت فى الفضاء الخارجى ـ مدى تأثير تقنية الروبوت على المجتمعات الصناعية • ثم كلمة أخيرة نقدمها عن الموضوع •

الفصل العاشر : تطبيقات الكمبيوتر فى نظم الطاقة الكهربائية

ويشمل هذا الفصل على تطبيقات الكمبيوتر فى مجال نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ومجالات دراساتها مثل التنبؤ بالأحمال للمناطق على حدة والمحاكاة وتحليل نظم التوزيع الآلية واعداد الخرائط ـ تطبيقات الكمبيوتر فى مجال تشغيل نظم التوليد والربط الكهربائية مع نبذة عن دوره فى محطات توليد الطاقة الكهربائية ودوره فى مراكز التحكم فى التوليد والربط الكهربائية وعرض للأعمال التى يناط بها نظام الكمبيوتر فى مراكز الأحمال سواء باستخدام نظم التشغيل المباشرة أو المستقلة ثم نبذة عن قواعد البيانات وملفاتها فى هذه النظم •

الفصل الحادى عشر : الكمبيوتر فى خدمة الشرطة والعداله

ويشمل هذا الفصل على دور الكمبيوتر لخدمة الشرطة ووسائل التطبيق وأمثلة عنها فى بعض المدن ــ الكمبيوتر والعدالة .

الفصل الثانى عشر : تطبيقات الكمبيوتر فى الصحافة

ويشمل هذا الفصل على نبذة عن تاريخ الصحافة والتغيرات الأساسية التى حدثت فىصناعة الطباعة الصحفية ــ والصحافة فى عصر الكمبيوتر ومناقشة دور المحرر فى هذا العصر ــ تقنية الصحافة وعلاقتها بتقنية الفضاء ــ التطور التقنى فى الصحافة يواكب التطور فى تقنية المعلومات وأبرز مظاهر ذلك سواء فى مجال عملية التصنيف (أو الضبط) أو مجال تصنيع ألواح الطباعة مع مناقشة امكانات دور أشعة الليزر فى هذا المجال وأخيرا مجال عملية الطبع ــ وقفة مع أحدث التطورات فى مجال الصحافة .

الباب الثانى وهو عن « أنواع الحاسبات الالكترونية الرقمية (الكمبيوتر) ومختارات من طرزها وبرمجياتها وحرر فى خمسة فصول هى :

الفصل الأول : تعريف بأنواع ــ مكونات ــ ونظم الكمبيوتر

ويشمل هذا الفصل : المكونات الهيكلية أو المادية للكمبيوتر شاملة وحدة المعالجة المركزية بمكوناتها والأجهزة الطرفية بأنواعها ــ خدمات البرامج أو البرمجيات مع تقسيماتها واعطاء نبذة عن نظم التشغيل والبرامج التطبيقية وأمثلة للأنواع الشائعة منها وبرامج اللغات وأكثرها شيوعا ــ فصائل الكمبيوتر مع تقسيمها الى ثمانية فصائل بدءا من الحاسبات العملاقة حتى الآلات الحاسبة للأغراض الخاصة مع نبذة عن مجالات كل منها وامكاناتها وأسعارها التقريبية ــ نبذة عن وظيفة العاملين فى مجال الكمبيوتر .

الفصل الثانى : قبل أن تقرر استخدام كمبيوتر

ويشمل هذا الفصل الفرق بين البيانات والمعلومات ومراحل تشغيل وتجهيز البيانات ومتى تقرر أن تشغيل البيانات بالكمبيوتر ضرورة ملحة ــ خطوات تخطيط وتنفيذ مشروع حاسب الكترونى (كمبيوتر) ــ اعتبارات هامة نضعها أمام صانع قرار استخدام كمبيوتر فى مجال ما .

الفصل الثالث : أضواء على الحاسبات الكبيرة والعملاقة وتطوراتها

ويشمل هذا الفصل على بيان لبعض التقنيات المطبقة فى هذه النوعية من الحاسبات مثل النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى مع شرح للمكونات وبرامج الخدمات وكذا التطبيقات العلمية لهذه النظم ـ نظم المشاركة الوقتية وفاسفتها وكيفية عملها ـ الحاسبات العملاقة مع عرض لبعض فروع العلم التى يطالب المتخصصون فيها بزيادة قدرة الحاسبات المتاحة لتلبية احتياجاتهم والجهود المبذولة لزيادة قدرة الحاسبات العلمية والحلول المطروحة لكيفية بناء الحاسب العملاق ومناقشتها من حيث مزايا وقصور كل منها مقارنة بالآخرين وعرض لبعض أهم الحاسبات العملاقة المتاحة حاليا بالأسواق العالمية ومناقشة لمصير انتاج الحاسبات العلمية على المستوى التجارى ـ تكنولوجيا ما بعد عصر الحاسبات العملاقة ومناقشة مدى الحاجة اليها والهدف من ذلك وما تحاول هيئة الفضاء الأمريكية NASA تحقيقه مع شرح لتصميمات الحاسبات ذات الوحدات المتوازية كثيفة العدد ٠

الفصل الرابع : الميكروبروسسور والميكروكمبيوتر ٠

ويشمل هذا الفصل على : تكنولوجيا معالجة المعلومات أو الميكروبروسسور مع مقارنة بين الحاسبات الرقمية والميكروبروسسور وعرض للتكامل الرأسى بين الصناعتين وعملية تصميم وانتاج الميكروبروسسور ـ دراسة حالات عملية تشمل تحليلا لثلاثة أجهزة الأول فرنسى كمثال للاتجاه الأوروبى الغربى والثانى أمريكى والثالث يابانى ويشمل التحليل لكل منهم المكونات المادية أو الهيكلية ـ البرمجيات المتاحة ـ المواصفات الفنية والمجالات التى يمكن الافادة من الجهاز فيها ٠

الفصل الخامس : مختارات من البرامج التطبيقية العامة ٠

ويشمل هذا الفصل على مختارات من البرامج التى يمكن أن تخدم أكبر عدد من المستفيدين وهى من وجهة نظر المؤلف برنامج Dynamic DESQ لأجهزة المكاتب ونبذة عنه والمتطلبات المادية (الهيكلية) له وتشغيل البرنامج مع عرض لتفاصيل محتوياته ومثال لعملية الربط بين برنامجين باستخدام هذا البرنامج ومستقبله وأخيرا مواصفاته والأجهزة التى يمكن أن يعمل عليها ـ مختارات من البرامج والحزم التطبيقية المتاحة فى الأسواق العالمية مع اقتراح اثنين وثلاثين منها يعتقد المؤلف أنها يمكن أن تفيد أكبر عدد من الهيئات والشركات ـ تنميط البعد

الثالث مع تعريف بالكميات المتجهة والمصفوفية ونبذة عن التوازى بين البرامج ومكونات الجهاز الحاسب وعرض لمشكلة تطوير البرامج العلمية وأمثلة لتطبيق هذه التقنية ـ برمجة اللوحة المفرودة مع تعريف القارىء بها والقاء أضواء على ثلاث عشرة منها متاحة فى الأسواق العالمية حاليا ٠

الباب الثالث : وهو عن توقعات المستقبل : وحرر فى فصلين هنا :

الفصل الأول : توقعات مستقبل تقنية الحاسبات الالكترونية

ويشمل هذا الفصل على مستقبل تقنية صناعة الحاسبات ـ مستقبل لغات البرمجة ـ مستقبل التطور فى مجال التركيب المعمارى للكمبيوتر العملاق ٠

الفصل الثانى : الآفاق المستقبلية لتطبيقات واستخدامات الكمبيوتر :

ويشمل هذا الفصل على مستقبل تطبيقات واستخدامات الكمبيوتر فى : المجالات التطبيقية ـ فى المنزل وفى مجالات الترفيه والتسلية ـ فى التعليم ـ فى التحكم فى السيارة ـ فى المحلات التجارية والسوبرماركت ـ فى مجالات النقل والمواصلات شاملة النقل البحرى والسكك الحديدية والنقل الجوى ـ مجال المعلومات ـ مكتب المستقبل ـ والشئون الماليه ـ وتكنولوجيا الفضاء ـ الأعمال العسكرية ـ نظم القوى الكهربائية ـ الصحافة ـ وأخيرا استخدامات منوعة ٠

ثم يتناول الكتاب شرحا لبعض المصطلحات التى وردت به وأخيرا يتناول المراجع وهى تشمل كلا من المراجع العربية والأجنبيه التى استخدمها المؤلف ٠

الباب الأول

جولة بين تطبيقات الكمبيوتر

الفصل الأول

الكمبيوتر فى خدمة الطب

ما من شك أن رعاية صحة المواطنين هى هدف أسـمى تسعى اليه كل الحكومات على اختـلاف نظمها أو عقائدها وطبيعى جدا ـ والأمر كذلك ـ أن تكون خدمة هذا الفرع الانسانى الحيوى ـ ألا وهو مجال الطب ـ أن يكون من أوائل المجالات التى توجه اليها اهتمامات المشتغلين بتكنولوجيا الحاسبات الالكترونية (الكمبيوتر) •

ولعل من أهم المزايا التى حققها ادخـال تكنولوجيـا الحاسبات الالكترونية فى مجالات الطب المختلفة هى :

- زيادة سرعة ودقة التشخيص الطبى •
- تعميق تفهم طبيعة المرض المراد تشخيصه •
- تحسين الخدمات فى المستشفيات ودور العلاج بوجه عام •
- الاقتصاد فى وقت وبالتالى المصاريف العلاجية •
- التخفيف من حدة النقص فى العمالة التمريضية •

وسنتناول هنا عرضا سريعا لأهم النواحى الطبية التى أدخلهـا الحاسب الالكترونى فعلا بحيث أصـبح جزءا لا يتجزأ من احتيـاجات المستشفيات ودور العلاج وكليات الطب العصرية • كما سنتناول الآفاق المستقبلية لاستخدام الحاسب الالكترونى فى عالم الطب وما قد يحمله المستقبل القريب من بشرى طيبـة لمرضى القلب بالذات نتيجة التقدم الهائل الذى يتحقق يوما بعد يوم فى :

- نظم التصميم بمعاونة الحاسبات (الكمبيوتر)
Computer-Aided Design (CAD)

- تنميط البعد الثالث Three Dimensional Modeling

- تكنولوجيا الحاسبات العلمية الكبيرة والعملاقة .

كل ذلك يتيح التقاط صورة فى منتهى الدقة لحركات القلب اضافة الى امكانات قياسات الدم والأعصاب والرئة وخلافهم .

أولا : تطوير الخدمات التمريضية أو المستشفيات الآلية :

كانت - ومازالت - احدى المشاكل الرئيسية التى تعانى منها أكثر المستشفيات ودور العلاج الطبى فى عالم اليوم هى نقص العمالة التمريضية المدربة التى هى بمثابة الساعد الأيمن للأطباء المعالجين لاداء واجباتهم الانسانية .

ومع ظهور تكنولوجيا الحاسبات الرقمية فى أوائل عقد الخمسينات من هذا القرن كان من أبرز ما حققته هذه التكنولوجيا هو تعويض هذا النقص الشديد فى هذه العمالة ليس ذلك فحسب بل كذلك تحسين مستوى الخدمات التمريضية بتطوير الأداء بالمستشفيات بحيث يقوم الحاسب الالكترونى بمعظم الأعمال التقليدية التى تقوم بها الممرضة من قياسات وتسجيل وتبويب للبيانات الخاصة بحالات المرضى أو المصابين .

فمثلا بربط مجموعة من لوحات كونسول صغيرة من وحدات الشاشة المهبطية CRT أو أجهزة الطبع (مثل الآلة الطابعة) فى محطات التمريض وساحات الخدمات (مثل المعامل - الصيدليات - المطابخ - الخ) بالحاسبات الالكترونية وذلك لضمان تسجيلات دقيقة وتحكم متقن على وجه الرعاية بالمرضى فتقوم بنقل وصفات (روشتات) وأوامر الأطباء - على سبيل المثال - بواسطة ممرضة من خلال واحدة من وحدات الكونسول العديدة الى مركز الخدمة المختصة للتنفيذ السريع كل ذلك مع امكانية لتقدير الثمن والأتعاب والتسجيل والمراجعة والمراقبة الادارية فيقوم الحاسب بتخزين البيانات والتشخيص العلاجى بالمريض ثم يقوم بتذكير الممرضة باسم المريض - الوقت وجرعة الدواء اللازمة .

ويجرى تحديث دائم - وفى الحال - للتغيرات التى تحدث للمريض سواء فى الأعراض المرضية - الحالة أو التاريخ العلاجى له . وهذه التسجيلات للتاريخ العلاجى بجانب البيانات العلاجية الأخرى

تسجل تفصيليا على شريحة من البلاستيك المقصدر Tiny Plastic Chip (مساحتها حوالى ٥ سنتيمتر × ٥ سنتيمتر مثلا) ويحملها المريض معه لتقديمها للأطباء المعالجين فى الحالات الطارئة ٠ أو يحمل المريض معه رقم بسيط يحمل كود « بنك للذاكرة » مسجل به تاريخه الطبى لاستخراج البيانات الخاصة به عند اللزوم باستخدام أية أداة متاحة مثل سماعة الهاتف (التليفون) المتصل بجهاز حاسب أو أجهزة ادخال البيانات ذات الشاشة المهبطة أو الكاتب البرقى مثلا ٠

وبنـوك المعلومات هذه تحتوى على كم هائـل من البيانات العلمية والقانونية المحددة بغرض الاسترجاع الفورى وبشكل مفصل على شكل جداول أو أحيانا بشكل رسومات بيانية أو صور فوتوغرافية ٠

ثانيا : قياس كفاءة عمل الجسم البشرى باستخدام الحاسب الفورى :

تقاس كفاءة عمل أعضاء الجسم البشرى من خلال تحويل أى نشاط داخل الجسم الى نبضات كهربية ثم تنقل هذه النبضات الى الحاسبات الالكترونية لقياسها واظهارها على احدى المبينات بأحد أجهزته الاخراجية (مثـــلا بشكل مادة مطبوعة على أحـد أجهزة الطبع أو على شــاشة تليفزيونية) مثلا :

- موجات القلب أو المخ التى لها أصـــلا طبيعة كهربائية فيمكن قياسها مباشرة ٠
- ضغط الدم يقاس بمقياس حساس بحجم طرف الأصبع ٠
- نسبة الأكسجين فى الدم يمكن قياسها ببطارية كهروضوئية تلصق بالاذن ٠
- صوت القلب يمكن قياسه بميكروفون ٠
- معدل التنفس يقاس بمانومترات توضـــع داخـــل أقنعة توضـــع على الوجه ٠
- الحرارة تقاس بواسطة ازدواج حرارى Thermo-Couple
- التغيرات العاطفية فيمكن تمييزها بلصق أقطاب كهربائية برسغ القدم لقياس درجة رطوبة الجسم ٠

وأهم ميزة لاستخدام الحاسب هو اتاحة القياس الفورى والمستمر لحالة المريض تحت ظروف معينة (مثل مرور مريض بمرحلة حرجة) تجعل من عملية القياس الفورى والمستمر أمرا حيويا بالنسبة للأطباء المعالجين وللمريض على حد سواء ٠

وبذلك يمكن لممرضة واحدة أن تقوم بعدة أعمال فى وقت واحدة بمجرد مباشرة مجموعة من الشاشات التليفزيونية وهى تسجل حالة المريض ٠

وتقوم المستشفيات الحديثة بتركيب مجموعة من الشاشات التليفزيونية داخل حجرات العمليات لتتيح للفريق الجراحى (الجراحين - أطباء البنج - المساعدين) مراقبة حالة المريض أثناء اجراء العمليات الجراحية ٠ وتظهر أهمية هذا الاجراء عند استخدامه داخل وحدات الطوارىء ووحدات العناية المركزة حيث يتحتم الرقابة والرعاية المستمرة لحالة المريض أثناء الفترات الحرجة ٠

ثالثا : التشخيص العلاجى :

بالنسبة للفحوصات الطبية - الموضوعة تحت السيطرة - فان الحاسبات الالكترونية تقوم بالتشخيص العلاجى كما لو كانت مجموعة من الأطباء مجتمعة (كونصلتو) وفى حالة من الحالات أمكن للحاسب الالكترونى أن يفصل بين (يفرق بين) ما كان يعتبر مرضا واحدا الى أربعة أنواع مختلفة من الأمراض وهذا قد لا يكون متاحا الا لأمهر الأطباء المتخصصين ٠ وكلما أكتسب الحاسب خبرة فى تشخيص مرض محدد (وذلك من خلال تحسين المعلومات الطبية المبرمجة داخل ذاكرة الحاسب) - كلما اقتربت دقة التشخيص العلاجى من درجة الكمال وبكفاءة تفضل كثيرا كفاءة التشخيص البشرى ٠

ولكن ما سر ذلك ٠٠ ؟؟

السر شيء لم يكن الأطباء يثقون فيه فى يوم من الأيام الا أنهم عادوا وتقبلوه عندما حقق نتائج باهرة ٠ وهذا السر باختصار هو عبارة عن مجموعة من معادلات رياضية تستخدم نظرية الاحتمالات ٠

ويمكن للحاسب أن يحلل الرسومات التى يسجلها رسام القلب الكهربائى Electro Cardiogram-EKG خلال ٣ دقائق فقط وأحيانا أقل وذلك من خلال الاجابة عن حوالى ٥٠٠٠ سؤال يطرحها برنامج الحاسب ويكون الرد عليها تاسيسا على تحليل الأشكال التى سجلها رسام القلب الكهربى ٠

وبهذه الطريقة امكن الحصول على نتائج دقيقة بنسبة ٨٠٪ وهى نسبة عالية بالمقارنة بنتيجة التحليل البشرى الفورى والتى ثبت أنها لا تتعدى الرقم ٥٠٪ فقط فالحاسب الرقمى بتكوينه وامكاناته مهيأ

لاجراء عمليات التحليل هذه (بفضل البرامج المعدة جيــدا والمودعة فى ذاكرته) بدرجة تفوق الاستعداد البشرى .

ويمكن مثــلا الحاق حاسب الكترونى مع جهاز الأشعة السينية (اكس) الذى يقوم بقياس ظلال القلب ثم يقوم الحاسب بحســاب النسبة بين حجم هذه الظلال وحجم القفص الصــدرى ومن ثم يمكن تشخيص مرض تضخم القلب كما تقوم محللات آلية ــ تلحق خصيصا بالحاسب ــ بعمليــات تحليل الدم خـلال دقائق بـدلا من تلك التى تستغرق ــ ساعات طويلة لو استخدمت الطرق التقليدية .

رابعا : مجالات التعليم الطبى :

استطاعت تكنولوجيا الحاسبات أن تفرض نفسها على مناهج التعليم بكليات الطب العصرية فأصبحت هذه تشمل علوما لم تكن تهم من قريب أو بعيـد دارسى الطــب مثــل الجبر المنطقى Boolean Algebra والمنطق الرمزى Symbolic Logic والرياضيات المتقدمة وذلك حتى يتاح للطبيب تفهم ماذا يمكن للحاسب أن يقدم له . كما يمكن للأطباء تصميم البرامج وتحليل النتائج للحاسبات الالكترونية .

خامسا : فى مجال التعامل مع البيانات Information Access

فأصبحت الحاسبات الالكترونية تستخدم لتبويب أحدث النشرات الطبية ــ فى عصر انفجار كمى فى المعلومات ــ لمعاونة الطبيب ليكون على بينة بأحدث المؤلفات والأبحاث وما توصلت اليه العلوم الطبيــة وتأخذ مثلا لذلك المفهرس الطبى Kword in Context KWIC مع امكانية الحصول على مستخلص Abstract للمعلومات التى يستحصل عليها بواسطة الحاسب .

سادسا : البحوث الميدانية والعملية :

يستخدم الحاسب فى تسجيل وتبويب واجراء العمليات الاحصائية للبيانات التى يستحصل عليها أثناء اجراءات المسح الطبى لشريحة ما من المجتمع (أهالى مدينة ــ قرية ــ مستعمرة ــ أو شريحة مهنية معينة .. الخ) مثلا تجرى دراسة لمرض معين ــ وليــكن مرض القلب أو مرض بيئى معين مثل البلهارســيا والانكلستوما ــ بين أهالى مجتمع معين (وليكن على سبيل المثال أهالى مدينة متوسطة الحجم) فيتعرض المتطوعين لفحوصات دورية على مدى فترة زمنية طويلة . والهدف من ذلك تحديد التداخل بين العوامل المختلفة والبحث عن دلائل ــ أو مؤشرات تمكن

الأطباء من التنبؤ بالاصابة بهذا المرض . وطبيعى أنه لا يمكن للعنصر البشرى وحده - دون الاستعانة بالحاسب الالكترونى - من تداول هذا الكم الهائل من التفاصيل والمقارنات اللازمة لاجراء مثل هذه الدراسات والأبحاث للوصول الى قواعد تساعد على التنبؤ بالحالات المرضية .

كما أن الحاسبات الالكترونية قد استخدمت منذ أكثر من ربع قرن لتطوير ما يسمى برياضة الأوبئة وذلك بهدف الحصول على أفضل مصل أو كورس علاجى للقضاء على الوباء .

وتبرمج الحاسبات لنمذجة (تمثيل رياضى) أجزاء من الجسم البشرى مثل القلب أو الرئتين لنعلم أكثر عن هذه الأعضاء الداخلية وتأثير العوامل المختلفة عليها .

أما فيما يسمى بالنمذجة الديناميكية (الحركية) فيقوم الحاسب بالعمل كجزء متكامل من التجربة فمثلا يمكن عمل برنامج للحاسب لتمثيل (نمذجة) عصب ما داخل الجسم لدراسة تجاوبه للمؤثرات المختلفة .

وأخيرا نذكر هنا ما يسمى بالحاسب المجهرى Computer-Microscope الذى يستخدم فى تسجيل أعقد القياسات مثل أنشطة الأعصاب المتناهية الصغر .

كل هذا يمثل جانبا من جوانب استخدام الحاسب الالكترونى فى خدمة عالم الطب .

ولكن لعل من أهم أفرع التخصصات الطبية التى كان لها حظ كبير من الانتفاع بهذه التكنولوجيا المتقدمة فمن رأى المؤلف أنه فرع دراسة القلب .

استخدام الكمبيوتر لدراسة حركة القلب البشرى وتصميم القلب الصناعي :

فقد أودع الله فى القلب سواء فى الحيوان أو الانسان سرا ما عجز البشر عن تفهمه التفهم الكامل - فتلك المضغة البشرية التى لا تكل ولا تئن عن أداء مهمتها فى دفع الدم الى جميع أجزاء الجسم بايقاع منتظم ليل نهار منذ أن يكون الانسان جنينا الى أن ينتهى به العمر بحيث اذا اختل الايقاع كان هذا نذير بوقوع الجسم فريسة للمرض .

تلك الآلة البشرية التى فاقت فى دقة عملها واستمراريتها خلال هذا العمر الطويل ـ والذى أحيانا يتجاوز المائة عام دون التوقف لحظة واحدة ليلا ونهارا فاقت أى آلة صنعها الانسان مهما أوتى من دقة وبراعة ومهما أوتى من سلطان العلم والتكنولوجيا ·

هذه الآلة البشرية ـ القلب ـ المليئة بالأسرار كان لابد وأن تكون بؤرة جذب لأبحاث واهتمامات علماء الطب لسبر أغوارها لعلهم يصلون فى النهاية الى حقيقة تمكنهم من انقاذ الملايين من البشر ممن يعانون من أمراض القلب أو يتعرضــون كل يـوم لموت محقق أثـر انفعـال أو اضطراب مفاجىء ·

ومع اكتشاف وتقدم تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية هرع اليها العلماء والباحثون لاستغلال امكاناتها فى تصوير وتسجيل كل حركة داخلية بالجسم أثناء كل نبضـة للقلب لعلهم يصلون الى سبر أغوار الأسرار الكامنة وراء هذه المضخة المعجزة ولم يكتف العلماء فى هذا ـ الطريق بمجرد عمل المسح التصويرى للأعضاء الداخلية للجسم أثناء التوقف اللحظى والحركة للقلب ـ وهى عملية معقدة فنيا وتحتاج الى حاسبات ذات قدرات هائلة بلا شـك ـ فحسب ـ بـل وضعوا نمـاذج طبيعية ورياضية لتمثيل كيفية عمل القلب ولتصميم القلب الصـناعى الذى ـ يمكنه أن يقوم مقام القلب الطبيعى أثناء اجراءات العمليـات الجراحية داخل القلب الطبيعى نفسه وفى هذا المجال ننوه هنا بالنشاط العلمى الذى قامت وتقوم به مستشفى مايوكلينك ـ بروشستر بولاية مينيسوتا الأمريكية ·

وفى هذا الاتجاه استخدم العالمان الأمريكيان شارل بركنز ودافيد ماكوين الأستاذان بجامعة نيويورك حاسبا من طراز CDC 6600 وهو نموذج ذو بعدين لتمثيل التتابع الزمنى لتدفق الدم داخل القلب وذلك بهدف التوصل الى أفضل امكانات استخدام الصمام الصناعى وقد وجد العالمان ـ أنه يلزم ٤٠ دقيقة لحساب كل اطار زمنى· ومن ثم استنتج هذان العالمان أنه يلزم استخدام نماذج ـ القلب ـ ذات ثلاثة أبعاد ـ بدلا من بعدين ـ وبقدرة حاسبة تبلغ ـ ٦٤ مرة السرعة المتاحة حاليا للحاسبات ويرى هذان العالمان أنه يمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام ٦٤ مصفوفة من الميكروبروسسور ·

وسوف نحتاج الى نفس القفزة فى السرعة لتكوين صورة تشريحية للجســم البشرى فالجهــاز الحــالى CAT (Computer Assisted Tomography) والذى يستخدم مصفوفه تقليدية من الميكروبروسسور

يحتاج الى بضعة ثوان لتكوين الصورة ولكن الجهاز الحديث من نوع Super CAT Scanner والذى قامت بتصميمه مستشفى مايوكلينك والذى انتهى العمل منه تقريبا له امكانية تكوين صور تحليلية ذات ثلاثة أبعاد تبين ضربات القلب وكذا حركة وسكون الأعضاء الأخرى بالجسم وبمعدل ٦٠ اطار فى الثانية الواحدة ٠

أما الرسام الكهربائى بأشعة اكس X-ray CAT Scanner وهو عبارة عن جهاز حاسب الكترونى ملحق بجهاز الأشعة السينية (اكس) فيحتاج لاتمام عمله الى اثنين الجوريثم هما :

- الالجوريثم الأول لتكوين الصورة ٠

- الالجوريثم الثانى لازالة البقع Abberation التى لها شكل نجمى والتى تظهر مع كل صورة ٠ والطبيعية التفصيلية لكل من الالجوريثمين تحدد كيفية (نوعية) الصورة وهذين الالجوريثمين من الأسرار الصناعية التى تحتفظ بهما الشركات الصانعة ٠

والصور التى يلتقطها الرسام الكهربائى CAT القطاعية تحتاج الى ما بين ٦ الى ١٠ دقائق لتكوينها باستخدام الحاسبات الالكترونية التقليدية ولكن مع اضفاء التحسينات على الالجورثيم واستخدام الميكريروسسور أمكن اختصار هذا الزمن الى (٥ الى ٢٠) ثانية فقط ولو أدركنا أن كل مقطع فى الصورة يتكون من عدد هائل من عناصر الصورة (Picture elements-Pixel) يبلغ ما بين (٢٥٦ × ٢٥٦) وأن كل عنصر Pixel يتركب من بضعة مئات من زوايا الالتقاط لعرفنا أن هذا الزمن (وهو ما يتراوح بين ٥ الى ٢٠ ثانية ليس بالطويل) ٠

ويمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام مصفوفات الميكروبروسسور المصممة خصيصا لهذا الغرض وهى بطبيعة الحال أكثر كفاءة من تلك المصفوفات التى تستخدم وحدات ميكروبروسسور للأغراض العامة ٠

ومع ذلك فان هذه التركيبات الالكترونية تعتبر بطيئة جدا (لا تقل عن ٥ ثوان كما ذكرنا) بالنسبة لحركة الأعضاء الداخلية لتكوين صور قطاعية دقيقة لضربات القلب - ٠٠ !! هل يمكن للمريض أن يفعل نفس الشيء ٠٠ ؟ يستحيل طبعا وبالتالى لايمكن تكوين صور للجسم مثل القلب والرئتين فلتكوين صور قطاعية Cross-Sectional Images للرئتين مثلا فعلى المريض أن يقبض (يمسك) نفسه ولكن لتكوين صور قطاعية دقيقة لضربات القلب ٠٠٠ هل يمكن للمريض أن

يفعل نفس الشيء ؛ مستحيل بالطبع ، وبالتالى لايمكن تكوين صور قطاعية دقيقة لضربات القلب باستخدام رسامات الأشعة السينية المتاحة اليوم ٠

مثال آخر قد يحتاج الطبيب المعالج الى عشرات الصور القطاعية للكبد حيث يحتاج الى ما يتراوح من ٥ الى ٢٠ شريحة قطاعية ليتمكن من التشخيص العلاجى الكامل اذن ما هو الحل ٠ ؟؟ الحل هو استخدام حاسبات عملاقة ذات امكانات النمذجة الثلاثية الأبعاد للحصول على سرعات فائقة وقدرات أكبر كثيرا للحاسبات ٠

ولحل هذه المشاكل فقد أمكن لعلماء مستشفى ما يوكلينك من استنباط رسام يمكنه أن يلتقط خلال ٠٫٠١١ ثانية ما يتراوح ما بين ٦٠ الى ٢٤٠ قطاعا متلاحق بحيث يمكن لصقها الواحدة تلو الأخرى للحصول على صورة حقيقية ذات ثلاثة أبعاد ٠ ويمكن اعادة عملية المسح بأكملها بمعدل ٦٠ مرة فى الثانية ولمدة عدة ثوانى مكونة بيانات عبارة عن الآلاف من الصور القطاعية ٠

وبسبب قصر كل من زمن التشغيل (التجهيز) Processing Time وزمن اللقطات فسوف يمكن ـ كخطوة أولى ـ التقاط صور لضربات القلب بطريقة الايقاف / تحريك مع امكانية استخدام حقن الصبغات لمتابعة تدفق الدم داخل الجسم ٠

وسرعة الحاسب الالكترونى المطلوبة لضمان اتمام عملية المسح خلال بضعة دقائق تتطلب سرعة تشغيل تبلغ حوالى جزء من البليون من الثانية لكل نقطة فى كل لقطة وكذلك من ٢ الى ٣ بليون عملية حسابية فى الثانية ٠

ولتحقيق ذلك قام « باير جلبرت » الباحث بقسم الفسيولوجيا والفيزياء الحيوية بتصميم وتركيب مصفوفة تجريبية من وحدات الميكروبروسسور بتركيب خاص لعملية المسح التصويرى وبعد اختيار تشغيل مجموعة الميكروبروسسور ذات الـ ١٦ « بت » أمكن لهذا الباحث أن يخلص الى أنه يمكن لهذه المجموعة أن تعمل بطريقة أفضل كثيرا وذلك باستخدام بضعة برامج قصيرة ومتتابعة لتتحكم فى حوالى عشرين أو خمسة وعشرين عنصرا حاسبا وكل منها يقوم بأعمال حسابية فقط Arithmetic Functions .

وهذا الحاسب التجريبي والمكون من مصفوفات الميكروبروسسور يستخدم متتابعات من البرامج القصيرة ذات « كلمتين طويلتين » الأولى لألجوريتم « الترشيح أو التنقية » والثانية لألجوريثم عمليـــة « تركيب الصورة » .

وكما يقول المستر « جلبرت » ان الحاسـب الالكتروني في شكله النهائي سيستخدم – على الأغلب ٢٩ وحـدة حسابيــة مستقلة مع متتابعين دقيقتين Microsequencers .

الفصل الثانى

الكمبيوتر فى المنزل

دخلت تكنولوجيا الالكترونيات حياتنا من أوسع أبوابها حتى لايكاد يخلو أى فرع من فروع المعرفة الانسانية من تطبيق لها لتحسين الأداء أو للمساعدة على التطوير الى الأفضل ٠

ولقد كانت تطبيقات الالكترونيات من أكثر الوسائل استخداما عند الشعوب وصولا الى ظروف معيشية أفضل وحياة أكثر ترفا فدخلت البيوت وتفنن المهندسون فى تطويعها لرفع المعاناة عن انسان هذا القرن ولتوفير أسباب الرفاهية له عندما يخلد الى الراحة فى منزله ٠ ولقد كان الكمبيوتر هو قمة ما تفتق عليهالعقل البشرى خلال هذا القرن لخدمة كل فروع المعرفة الانسانية بل كل ما يتصل بحاجة الانسان فى عمله أو لقضاء حاجاته أو فى منزله وفى هذا الفصل سنتناول ما أمكن ـ أو ما هو متوقع ـ تحقيقه بفضل هذا الجهاز العملاق الصغير ـ فى تطوير المنزل ٠

ويدخل الكمبيوتر المنازل بوسائل مختلفة ٠ فمثلا :

ـ الكمبيوترات الصغيرة جدا ـ والتى يطلق عليها الميكروبروسسور ـ أصبحت جزءا لا يتجزأ فى كثير من المعدات المنزلية مثل الأفران ومنها الميكروويف ـ غسالات الملابس ـ وغسالات الصحون ـ ماكينات الحياكة (الخياطة ـ أجهزة الفيديو والتليفزيون ـ الألعاب ـ آلات الجيب الحاسبة ـ الكاميرات ـ نظم الانذار Burglar Alarm أجهزة اللعب بالفيديو Video games ـ أجهزة اكتشاف الدخان Smoke detectors ـ نظم التحكم فى الحرارة (فى المنزل وفى السيارات) ٠

واليــوم فمعظم البيــوت الأمريكيـــة تمتلك على الأقل ـ وحــدة ميكروبروسسور واحدة بل الكثير منها يمتلك وحدتين منها • ويمكن لهذه المنازل ـ فى بعض المناطق ـ أن تصل الكمبيوتر بهــا بشبكة معلومات ممتدة عبر الولايات المتحدة حيث يمكن أن تستفيد من مختلف المعلومات الهامة والمفيدة مثل : النشرات الجديدة ـ أخبار البورصة ـ جــداول الطيران وغيرها • كذلك يوجد الكثير من البيوت تستخدم نظم التحكم فى استهلاك الطاقة الكهربية من خــلال الكمبيوتر الذى يتحــكم فى توقيت تشغيل المعدات الكهربائية والانارة المنزلية بشكل عام وفى هذه النظم يمكن تشغيل واطفاء الأنوار أو المهمات الكهربائية المنزلية ـ آليا وفقا لأوقات النهار •

وسنورد فى هذا الفصل بعض الطرق التى يستخدم فيها الكمبيوتر فى منزل اليوم وكيف يمكن استخدامه فى منزل الغد •

أولا : المهمات التى يتحكم فيها الميكروبروسسور

توجد المئات من المعدات الكهربائية المنزليــة التى يتحكم الكمبيوتر فى تشغيلها ويزيد عددهم يوميا بعد يوم وما جعل ذلك شىء بسيط وممكن دائما هو الميكروبروسسور ذلك الجهاز الدقيق الذى يحتوى على العناصر الأساسية للكمبيوتر مجمعة على شـــذرة قصـــديرية من السيليكون فى حجم أقل من قلامة الظفر •

ولا يقتصر ـ فى الحقيقة ـ دور الميكروبروسسور على اضـــافة نوعيات جديدة من الأعمال كانت تبدو سابقا أنها مستحيلة ـ بل كذلك يمكنه تداول (أو التعامل مع) أعمال كانت تقوم بها معدات ميكانيكية وكهربائية ـ ولكن بطرق أكثر بساطة وأقل تكلفة أو تحتل فراغا أصغر ومن ثم فهى بجانب أنها أقل استهلاكا للطاقة فانها تحتاج الى صيانة أقل باستبعاد الأجزاء المتحركة •

وحيث أن أسعار الميكروبروسسور تنخفض يوما بعـــد يوم فان المتوقع حتما هو زيادة استخدامها يــوما عن يــوم كذلك • ومن أهم استخدامات الميكروبرسسور فى الأغراض المنزلية الاستخدامات التالية :

١ ـ فى اعداد الطعام فالميكروبروسسور يمكنـــه ضبط سرعة الطباخ ليلائم نوعية الطعام المراد تجهيزه •

٢ ـ غسالات الملابس وغسالات الصحون والمجففات حيث يمكنــه استقبال تشكيلة واسعة من الأوامر (التعليمات) وبه يمكنك أن تبرمج

بالضبط نوعية الدورة التى ترغبها مثلا اذا كنت ترغب فى ٤ عمليات غسيل ـ ٣ عمليات «شطف» rinses ـ عمليتين تسخين ـ وعملية واحد للمياه الباردة أو مجرد لمسة منك للوحة أو زر يقابل نوع القماش الذى تقوم بغسيله وقد يسأل سائل ·· هذه أشياء بسيطة ويمكن القيام بها فى الغسالات التقليدية دون الحاجة الى الميكروبروسسور وهذا مردود عليه · نعم موجودة ولكن باستخدام نظم الكتروميكانيكية معقدة بينما يقوم بها الميكروبروسسور بسهولة وكفاءة ·

٣ ـ مع أفران الموجات الدقيقة (الميكروويف) · والحقيقة أن هذا التطبيق من أوائل التطبيقات المنزلية التى طبق عليها نظام الكمبيوتر وكثير من الطرز تستخدم لوحات باللمس أو أزرار باللمس لاختيار زمن (أو وقت) التسخين أو الطهى · وبعض الطرز الحديثة تبرمج باستخدام بطاقات فهرسة Index cards وما عليك الا أن تختار البطاقة الخاصة بنوع الطعام المطلوب اعداده وتضعها فى المكان المخصص لذلك فقط ولا يحتاج الأمر منك حتى مجرد الضغط على زر ·

وبهدف الأمان تزود الميكروبروسسور بمجسات أو كاشفات للأدخنة والحرائق بحيث تعطى انذارا مسموعا ·

٤ ـ يمكن تشغيل وايقاف جهاز التليفزيون بمنزلك أو تغيير القنوات آليا بناء على تعليمات مسبقة بشكل برنامج وفقا لرغبتك · والكثير من أجهزة الفيديو كاسيت مزودة بمبرمجات يمكن ضبطها بحيث يمكنها تسجيل عدة برامج على قنوات تليفزيونية مختلفة ولفترة تمتد الى عدة أيام ·

٥ ـ وتستخدم بعض السيارات الحديثة الميكروكمبيوتر ليقوم بكل الأعمال من مراقبة منسوب خزان الوقود الى السيطرة على عملية الاحتراق داخل كباسات Pistons المحرك ·

٦ ـ والحقيقة فان الميكروبروسسور أصبح يستخدم فى تشغيل مئات الأشياء المنزلية بدءا من ألعاب الأطفال الى الكاميرات الى تشغيل أجهزة التكييف الى أفران الطهى ·· الخ ·

ثانيا : نظم المعلومات المنزلية :

ليس هذا مجـــرد حلم بل واقع فعـــلا فى طريقـه ليعمم فى المنازل ففى السبعينات كانت التسلية الأساسية بالمنزل هى التليفزيون الملون ثم أعقب ذلك الفيديو · وستكون التسلية الرئيسية بالمنازل خلال النصف الثانى من هذا العقد وما بعده ـ ربما ـ هى بنوك المعلومات وفعلا فى كثير من المناطق بالولايات المتحـدة بدأت تعمم نظـــم الاتصـــالات التخاطبيـة مع بنـوك المعلومات وبدأت فعلا أول شركة تقـدم خدمات شـبكية الحاســـبات لمستخدمى الحاســـبات الصغيرة وهى شركة The Source Telecomputing Corp والتى بدأت تزاول عملها عام ١٩٧٦ · وهـــذه الشركة تتيح ـ ولمدة ٢٤ سـاعة فى ايوم ـ للعملاء ـ داخل الولايات المتحدة وكندا البيانات والمعلومات التالية :

- جداول رحلات الخطوط الجوية الأمريكية والدولية ·
- المعلومات المالية وما يهم رجال الأعمال ·
- دليل المطاعم فى كل من مدينة نيويورك ـ وواشنطن العاصمة ·
- خدمات التنزيلات (التخفيضات) بالأسواق ·
- البرامج التعليمية (بما فيها برامج تعليم اللغات) ·
- الاعلانات المبوبة ولوحة النشرات ·
- أنباء ترشيد الطاقة ·
- الألعاب (بدا فيها طرق محاكاة التخطيط الاقتصادى والاجتماعى ـ التكتيكات العسكرية ··)
- التقارير السياسية ·
- أخبار الرياضـــة ·
- النوادى الســـياحية (متضمنة المعلومات وحزم أو صفقات الجولات السياحية ـ حجز التذاكر ·· الخ
- الأنباء الدولية لوكالة الأنباء United Press متضمنة الأخبـار عند وصولها الى مكاتب الصحافة والاذاعة فى العـــالم أى قبـل نشرها بالصحف مع تصنيفها حسب الاسم ـ الموضوع ـ التاريخ أو من توليفة من كل ذلك ·
- وأخيرا النشرات الجوية وتنبؤات أحوال الطقس ·

وتوجد شركة أخرى غير هذه الشركة وهى شركة Compuserve

تقوم بعمل مختلف عن الأولى فمثلا توفـر قراءة عدة جرائـد يوميـة بالكمبيوتر مما يتيح للعميل المقارنة بين ما كتبته الصحف المختلفة عن نفس الموضـــوع · ولقد أتاحت هذه الشركة حديثـا لعملائهـــا قاعدة بيانات تمدهم باحصائيات عن التعاملات التجارية مع المعلومات الوصفية لآلاف الأوراق المالية (أخبار البورصـــة) مع تزويدهم بخـدمة البريد الألكترونى الذى يمكن العملاء من الاتصالات بعضهم ببعض بطول وعرض الولايات المتحدة ·

ثالثا : المصرف المنزلى الالكترونى :

وهذا فعلا أصبح حقيقة واقعة ماثلة أمام عملاء مدينة Knoxville ولاية تينسى الأمريكية فيمكنهم الاستفادة من خدمات بنوكهم (مصارفهم) المحلية من خلال الكمبيوتر المنزلى وبدفع اشتراك من ١٥ الى ٢٥ دولار شهريا يمكنهم الاستفادة من هذه الخدمات التى تؤديهـــا لهـا شبكة كمبيوتر Radio Shack TRS-80 الملونة وبالاضافة الى الخدمات المنوه عنها سابقا والتى تؤديها شركة Compuserve فيمكن للعملاء دفع معظم الفواتير الخاصة بهم ومعرفة حركة حســاباتهم الجارية فى البنك أو حتى طلب قروض منه ·

وطبعا هذا التصور الجديد لابد أن يفتح آفاقا جديدة لتسهيلات التعامل مع البنوك ولقد حفزت تجربة Knoxville لاجراء تجارب على مشروعات مماثلة فى عدة مدن بالولايات المتحدة ·

ـ وبدأت الولايات المتحدة حاليا فى تطبيق نظام معلومات يطلق عليه البيانات المرئية Viewdata (هذا النظـام اخترع أصـــلا فى بريطانيا) · وهذا النظام يربط التليفون المنزلى مع جهاز التليفزيون بالمنزل ويقوم ـ عميل هذا النظام ـ بطلب رقم محلى ويختار المعلومة المطلوبة من بين آلاف الصفحات من البيانات التى تظهر على شاشة التليفزيون وباضافة أداة بسيطة لفك الشفرات ـ يمكن ربط الكمبيوتر المنزلى الى نظام Viewdata وهذا النظام استخدم فعلا فى كندا وأوروبا خلال الأعوام القليلة الماضية · وبالاضافة الى امكانية اســتقبال ومعـــرفة كل ما يريدونه عن السفر والسياحة ومعلومات عن المال والتعليم فيمكن لنظام Viewdata أن يرســـل ويستقبل البريد الالكترونى وشراء البضائع (الحاجيات) والخدمات وكذا قراءة جرائد الصباح ·

ـ وفى كولومبس بولاية أوهايو الأمريكية أنشأ أول نظام طبى تليفزيونى ثنائى Two-wayInteractive Cable T.V. وهو لنظام المعروف بنظـــام QUBE الذى بدأ منذ عام ١٩٧٧ وأصبح عدد المشتركين فى

هذا النظام عام ١٩٨١ حوالى نصف مليون مشترك فما هو اذن نظـام QUBE ؟ وظيفة هذا النظام فى بدايته كانت الترويح والتسلية وتقدم قنواته الثلاثون (٣٠) للعملاء تشكيلة قوية من البرامج التليفزيونية ولكن وظيفة الكمبيوتر فى ستوديوهات QUBE أكبر بكثير من مجـرد التنسيق بين قنوات الترويح الثلاثين • نعم وظيفة هذا النظام هو دائما خدمة عملائه فمثلا يقوم كل ٦ ثوان بمراقبة أو حصر عدد المنازل التى تشاهد برنامجا ما • كذلك يقوم بتتبع نظام أمن يمكن للمشتركين وغير المشتركين شرائه ويسمح للمشاهد المشـاركة فى المزادات واللقـاءات بالمدينة وحتى الفوز بالجوائز الخاصة باللعبات الاستعراضية كل هذا ممكن بمجرد لمس الأزرار •

والحقيقة فان نظام QUBE والنظم المماثلة يمكن أن يحتـوى البيت الأمريكى المزود بها فى التليفزيون والتليفون فهى يمكنها أن تغير جذريا أسلوب الحياة التقليدية ومن ثم يمكن أن تؤثر مباشرة فى نوعية الحياة فالعملية فى منتهى البساطة ولا تتطلب أية مهارات خاصـة من جانب المشتركين – بل مجرد استرجاع المعلومات من خلال هذه الشبكة وكل المعلومات داخل ذاكرة الكمبيوتر تنسـق بعنـاية بحيث تجعل عملية استرجاع المعلومات فى غاية البساطة فعلى سبيل المثال – فى نظام واحد تختزن المعلومات على شكل صفحات (المراد بالصفحة هنـا هى حجم المعلومات التى يمكن أن تملأ شاشة الجهاز) وكل صفحة لهـا الرقم الخاص بها أو عنوانها • ولاسترجاع معلومة عن موضوع ما – سـواء بشكل مكتوب أو بشكل رسم – فعلى العميل أن يستشير أو يرجع الى فهرس عام على الشاشة ويقوم باختيار نطاق الموضوع Subject area بالضغط على مفتاح على لوحة الكمبيوتر بمنزله أو الضغط على رقم معين بلوحة مفاتيح مرتبطة بكمبيوتر شبكة خدمة المعلومات •

ويقوم المشترك بالتطبيق – خطوة بخطوة – لحين الوصول الى المعلومات التى يطلبها وذلك باختيار رقم من كل صفحة متوالية للحصول على المزيد من المعلومات التفصيلية • فالمسافر الذى يرغب للمبيت فى مدينة نيويورك يبدأ بالضغط على زر (أو مفتاح) رقم الصفحة المستقلة من الفهرس والمقابلة لمدينة نيويورك • ومن القائمة التى ستظهر على الشاشة المشترك باختيار الرقم المقابل للبند «السكن "Accomodations" ثم يقوم بادارة هذا الرقم الأخير الى النظـام (الكمبيوتر المزود بالنظـام QUBE ومن القائمة الجديدة التى ستظهر كذلك على الشاشة يقوم باختيار الرقم المقابل للفنادق ثم يقوم مرة أخرى بادخـال هذا الرقم الجديد الى النظام •

وباتباع عملية التحسينات هذه ــ والتى يطلق عليها بعملية شجرة البحث Search tree يمكن لهذا المسافر الحصول على قائمة طويلة بالفنادق مبينا بها اسم الفندق ــ موقعــه ــ رقم التليفون والمعلومات السياحية ·

رابعا : الانسان الآلى بالمنزل Home Robot

أمكن انتــاج انســـان آلى يمكنه التجـــول داخل غرفة نثرت الحواجز والعقبات المصطنعة ــ فى معهـــد الانسان الآلى التابع لجامعـــة كارنيجى ميلون يقوم الانســان الآلى باستعمال شاشة تليفزيونية لرؤية الأشياء بينما يقوم كمبيوتر بتغذيته بالتوجيهات والانسان الآلى وان كان يعتبر فى أول مراحل تطوره الا أن المتوقع ــ قبل عام ٢٠٠٠ ــ أن يقوم بالمعاونة فى القيام بالأعبــاء المنزلية · ففى البــداية يمكن الحاق ذراعين للانسان الآلى بالموقد (أو الطباخ) ولكن بعد ذلك سنجد الانسان الآلى المتحرك الذى يمكنه فتح الثلاجة أو تقليب القدر Stir a Pot أو وضع كل طعام العشاء داخل فرن الميكروويف ·

خامسا : المنزل العصرى : ترشيد للطاقة وترفيه للانسان

تشاء الأقدار أن يتنبه العالم فى السبعينات من هذا القرن الى حقيقة مفزعة وهى أن مصادر الطاقة التقليدية شىء قابل للنضوب فهب علمــاء الطاقة ومهندســوها للبحث عن مصــادر جديدة وغير تقليدية مع ترشيد الاستهلاك فى الطاقة لمواجهة احتياجات العالم المتزايدة منها · ومنذ ذلك الوقت اتخذ التطور فى التصميم المعمارى ثلاثة اتجاهات متوازية ·

الاتجاه الأول نحو الاكتفاء الذاتى لتوفير حاجة المنزل من الطــاقة ·

والاتجاه الثانى لادخال عناصر الترفيـــــه وأبرزها تكنولوجيـــا الالكترونيات التى تقوم الى جانب ذلك كعنصر للتحــكم (فى اســتهلاك الطاقة) ·

والاتجاه الثالث بطبيعة الحال هو التطور الطبيعى للفن المعمارى·

وسنحاول هنا طرح تصور لما يمكن أن يكون عليــه البيت الحديث فى التسعينات من هذا القرن فى ضوء هذه الاتجاهات التكنولوجية ·

فى سبيل الاكتفاء الذاتى للطاقة :

رغم أن هذا الاتجاه ليس جديدا ففى الأســـواق بيوت مصممة لتعتمد على الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والبيوجاز لتوفير احتياجاتها

من الطاقة الا أن فريقا من العلماء والمهندسين بجامعة كامبردج البريطانية أجرى أبحاثا ـ على نطاق محلى ـ والمأمول أن تعم التصميمات لتناسب المناطق المختلفة من العالم ـ وذلك لتطوير التصميمات بحيث تكون أكثر راحة وأوفر استهلاكا للطاقة ويسمى هذا المشروع باسم Autarkic House (البيوت الشمسية الخاملة) وهو يستهدف تصميم منزل اقتصادى فى استهلاكه للطاقة ويتلاءم مع ظروف مصادر الطاقة المحيطة به · وتشمل الطرق المستخدمة فى هذا المشروع تحسين تكنولوجيا العزل ومراجعة مقاييس الوحدات السكنية والاستفادة القصوى من الطاقة الشمسية مع تحسين تصميمات مولدات الطاقة الهوائية مع الاستفادة القصوى من حرارة الماء أو الهواء الخارج · هذا اضافة الى الاهتمام بنواح أخرى مثل عدم اعتماد المنزل على مصادر خارجية للمياه والصرف وذلك بالاستفادة من الرواسب والنفاية باعادة استخدامها ·

١ ـ تصميم المنزل :

يستخدم هذا المنزل الطاقة الشمسية المباشرة للأغراض التالية :

١ ـ لتوفير الحرارة اللازمة لتدفئة مكان محدد ـ وليكن غرفة المعيشة اليومية ـ فى الشتاء وبعض الأوقات الأخرى من العام اذا لزم الأمر ·

٢ ـ لتوفير الحرارة اللازمة لتدفئة الجزء الأكبر الآخر من المنزل فى أيام محددة على مدار العام ·

٣ ـ لتسخين المياه اللازمة للاستخدام المنزلى المعتاد ·

فبينما تستخدم بعض البيوت الأخرى ـ اضافة الى تخزين الطاقة الشمسية فى فصول السنة الأخرى الدافئة ـ الشبابيك القبلية مع حوائط سميكة لامتصاص الاشعاعات الشمسية نهارا للاستفادة منها ليلا · فاننا نرى أن التصميم الجديد يفصل بين الوظيفتين وذلك بفصل الحيز الفراغى الى مكان أساسى لمزاولة المعيشة اليومية ـ ولاتوجد به نوافذ قبلية ـ وحيز آخر عند اللزوم فقط به نوافذ قبلية بغرض تخزين الطاقة الشمسية · ويفصل بين الحيزين حائط رفيع مزود بفواصل (أبواب) مغطاة بطبقة سميكة من العزل الحرارى · فعند اغلاق هذه الفواصل يصبح المنزل عبارة عن حيز محكم الاغلاق ذى نسبة فقد حرارى منخفضة · ويجدر التنويه هنا الى أنه بالنسبة لمعطيات معينة من درجة الحرارة المحيطة ونسبة استفادة محددة من الطاقة الشمسية للخزان الشمسى فان كمية الطاقة من الخزان الحرارى ـ عند فتح الفواصل

(الأبواب : لاتزيد بشــكل محسوس عنهـــا فى حــالة اغلاقهـــا ومن ثم يعطى هذا التصميم الجديد حرية وحيزا أكبر للساكن عنها فى التصميمات الحالية) ٠

ولقـد قام المصممون بوضـــع برنامج متكامل التصميمات على الحاسب الالكترونى الرقمى بلغــة فورتران كانت المعطيــات فيــه هى : كمية الحرارة المنقولة عبر الحائط ــ الأبعاد ــ نظم الحرارة والتهـوية المستخدمة ــ مساحة الحيز ــ مساحات مجمعات الأشعة ــ حجم التخزين ٠٠٠ الخ ٠

والجدير بالذكر أن الدراسات التى أجريت على التصميم الجديد أظهرت حقيقة مثيرة وهى أن استهلاك الطاقة اللازمة لتدفئة المنزل ــ فى بلد شديد البرودة مثل بريطانيــا ــ أقل من الطاقة اللازمة لحاجات التسخين وهكذا عكس ما هو معروف بالنسبة للتصميمات المتاحة تجاريا فى الوقت الحالى ٠

٢ ــ مياه التسخين اللازمة للمنزل :

تستخدم الطاقة الشمسية لتسخين المياه للاحتياجات المنزلية المختلفة وبطبيعة الحال يستغاض عن الحمامات التى تستخدم ماء ساخنا قبل الاستحمام « بالدش » لما فى ذلك من وفر فى المياه والطاقة وفى نفس الوقت كذلك بتعديل ماكينات غسيل الملابس بحيث تسمح باستغلال حرارة المياه الخارجة الدافئة ويقدر الوفر فى الطاقة نتيجة لذلك بحوالى ٢٥٪ ٠ ومن الأهداف الرئيسية للمشروع استقلال المنزل عن أى شبكة خدمات خارجية ، فمثلا لتجنب اســتخدام الكهرباء فى التسخين يمكن الاستفادة من الراجع الحرارى للمياه الدافئــة بدون اســتخدام مبادلات حرارية ونظرا للطبيعة غير المنتظمة لتدفق المياه فانه يمكن افتراض أن معامل الاستفادة بالراجع هو ٢٥٪ فقط وفى الظروف الطبيعية يمــكن الاكتفاء باستخدام مضخمة حرارية صغيرة لهذا الغرض ٠

٣ ــ الطاقة الكهربائية اللازمة للمنزل :

تشمل تطبيقات الطاقة الكهربائية ــ داخل هذه المنازل ــ المضخات الشمسية ومراوح الهواء اضــافة الى الاستخدامات الأخرى مــن انارة ــ تليفزيون ــ أجهزة السيطرة والتنبيه والتحكم ــ الثلاجات ٠٠ الخ ويقدر المتخصصون الطاقة اللازمة لمثل هذه الاستخدامات لمنزل بمثــل هذا التصميم بحوالى ٢٠٠٠ كيلووات ساعة سنويا٠ وذلك بافتراض استخدام

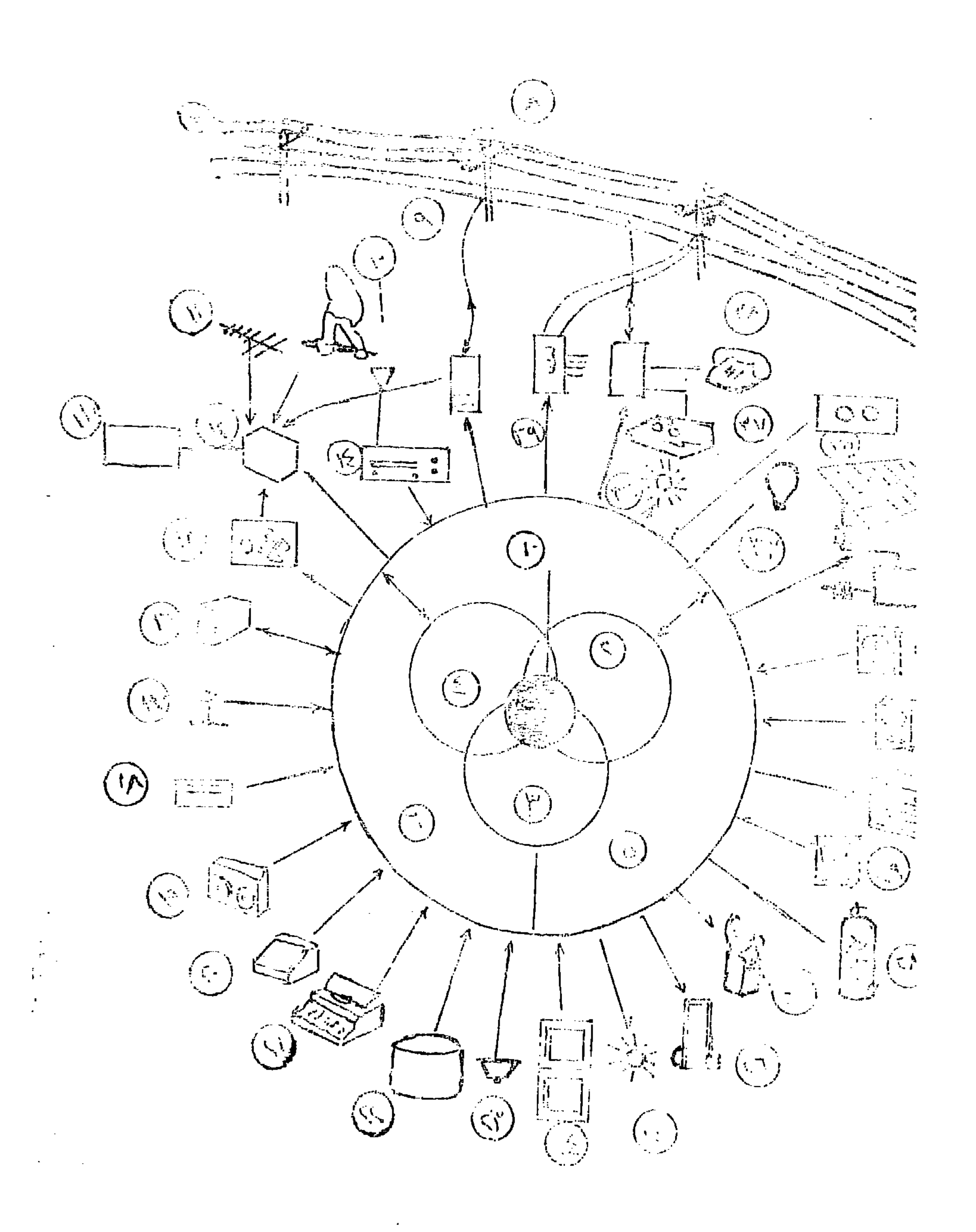
غاز الميثان الناتج من حرق الفضلات المنزلية لتزويد أغلب الطاقة اللازمة للطهى وبطبيعة الحال يمكن الاقتصاد أكثر فى استخدامات الطاقة باتباع بعض الاجراءات البسيطة مثل زيادة سمك طبقات العزل الحرارى أو توجيه الثلاجات أو المجمدات بحيث تقع المواسير فى الظل وبجوار الحوائط البحرية مثلا ٠

ولقد قام الاخصائيون بجامعة كامبردج البريطانية بدراسة امكانية استخدام المصادر البديلة لتوليد الطاقة الكهربائية وكان استخدام الطاقة الشمسية المباشرة أول هذه البدائل ولكن نتائج الدراسة فى هذا المجال أثبتت ارتفاع التكاليف اللازمة ومن ثم اتجهوا الى استخدام طاقة الرياح ٠ وبعد دراسات احصائية دقيقة لسرعة الرياح على مدى خمسة أعوام قام المهندسون بتصميم توربين هوائى اتساعه ٦ أمتار وارتفاعه ٤ أمتار ٠ ورئى الانتفاع بالحرارة والمولدة داخل المولد الكهربى وذلك بوضع التوربين داخل المنزل ويمكن التحكم فى القدرة القصوى الخارجة عن المولد من خلال التحكم فى سرعة التوربين فمثلا يمكن تصميم مولد كهربى قدرته الظاهرية ٦ كيلو فولت - أمبير ليغذى بطارية (نيكل - كادميوم) لتستخدم لبدء التشغيل وكذلك بطارية تخزين رئيسية سعتها ٥٠ كيلووات ساعة (رصاص - حامض) ومقوم عكسى سعته ٥ر٢ كيلووات ٠ ويمكن أن يغذى هذا المقوم الاحتياجات الكهربائية المنزل من خلال دائرتى تيار متناوب احداهما رئيسية لتغذية الأحمال الرئيسية (مثل المضخات وبعض دوائر الانارة) والدائرة الأخرى لتغذية الأحمال الكهربائية التى يمكن فصلها (طرحها) آليا حيث أن استخدام مقوم عكسى كبير يفى بكل الاحتياجات المنزلية قد يكون غير اقتصادى ٠

وجدير بالذكر فانه يمكن - فى فترات الحمل المنخفض على المولد - تغذية سخانات كهربائية وتحويل الطاقة الكهربائية الى طاقة حرارية يمكن تخزينها فى الخزانات الحرارية الملحقة بالمنزل ٠

تكنولوجيا الالكترونيات داخل المنزل للترفيه والسيطرة على استهلاك الطاقة

يعتمد التطور فى ادخال تطبيقات الالكترونيات الى المنزل الحديث على التقدم التكنولوجى فى ثلاثة اتجاهات رئيسية وهى ارتفاع مستوى التكامل فى الدوائر الرقمية وامكانية عمل دوائر الأقمار الصناعية بتردد أعلى ثم التحسن فى منتجات الاتصالات بواسطة الألياف الزجاجية وسيكون المحور الرئيسى للتحكم والسيطرة والترفيه داخل المنزل هو الحاسب الالكترونى المصغر الذى يمكن تركيبه داخل المنزل ليعمل كمركز للاتصالات والبيانات ٠



الكمبيوتر والدوائر الالكترونية فى منزل المستقبل

ويتحكم الحاسب فى ثلاثة أنظمـــة فرعية وهى نظـام للبيانات والتسلية ونظام للتحكم واعطاء الأوامر وأخيرا نظام لادارة المنزل وهذا الحاســب الالكترونى يقوم باســتقبال اشــارات الراديو المنقولة عبر الاثير واشارات التليفزيون المنقولة عبر كابل خاص ٠ وفى حالة توصيل المنزل الى شبكة كهربائية فيمكن أن يتلقى الحاسب الالكترونى اشارات ادارية من شركات توزيع الكهرباء ٠ ويتلقى كذلك اشــارات من شــبكة التليفونات ويمكن ٠ من حيث المبدأ ربط النظام بجميع أنحاء العالم من خلال شبكة ألياف زجاجية واحدة واسعة المدى ٠

وبوجه عام يمكن للحاسب الالكترونى التحكم فى النظم التالية :

(أ) النظام الفرعى للبيانات والتسلية ويمكن أن يقوم بالأعمال التالية :

١ ـ تخزين مكتبة من المعلومات وفهرستها وكذلك الأخبـار والتقارير ويمكن ذلك باستخدام جهاز استقبال تليفزيون والتلغراف السلكى مع آلة كاتبة مدعمة بخدمات الاذاعة والتلغراف السلكى ٠

٢ ـ القيام بعمل جهاز تعليمى لطلاب المدارس والبالغين (الكبار) ٠

٣ ـ القيام ببعض ألعـاب التسلية التى تعتمد على الذكاء للأطفـــال والبالغين ٠

(ب) النظام الفرعى لادارة المنزل ويمكن أن يقوم بالأعمال التالية :

١ ـ استدعاء البيانات المسجلة داخل الحاسب الالكترونى المصغر ٠

٢ ـ القيام بعمل سـجلات عائليـة مثل التاريخ الصحى لكل فرد ـ تسجيل العناوين وأرقام التليفونات وتنظيم مصروف البيت ٠

٣ ـ تسديد الفواتير والأقساط وحساب الضرائب ٠

٤ ـ ارسال واستقبال الرسائل من خارج المنزل (البريد الالكترونى)٠

٥ ـ التحـكم فى الأعمال المنزليـة الأخرى مثـل التعامل مع الأفران والغسالات والثلاجات واستهلاك المياه والغاز ٠

وباختصــــار فيمكن ـ باســتخدام الحاســب الالكترونى المصغر والأجهزة المساعدة الأخرى التحكم آليا (تقريبا) فى كل الشئون المنزلية التى تحتـاج الى قدر من الذكاء ٠ وفى الحقيقة فان تزويـد الحاســب الالكترونى بحزمة كاملة من البرامج التى تخدم جميع الأغراض يبدو أنه أمر باهظ التكاليف الا أن الأمل كبير فى تخطى هذه العقبة ٠ والحقيقة أن

بعض الحاسبات المصغرة والمدعمة بنظم تحكم لشئون المنزل فى متناول اليد حاليا بالرغم من أنها لاتشمل نظم اتصالات واسترجاع البيـانات بنفس المستوى العالمى الذى سبق شرحه بل بالمتاح حاليا يمكن تشغيل واطفاء الانارة وفق برنامج يعد مسبقا والقيام بالتنبيه فى حالات الحرائق والحالات المتعلقة بالأمن .

(ج) النظام الفرعى للتحكم واعطاء الأوامر ويمكنه القيام بالأعمال التالية:

١ ـ الترشيد للاستخدام الأمثــل للوحــات الشمسية وأجهزة تكييف الهواء والتدفئة لحفظ درجة الحرارة ونسبة الرطوبة داخل المنزل فى نطاق حدود معينة مع الاقتصاد فى استهلاك الطاقة .

٢ ـ القيام بتشغيل أجهزة الانذار ضد الحريق والحالات التى تعرض أمن أصحاب المنزل للأخطار والقيام بابلاغ أقسام الشرطة والمطافىء والجهات المختصة .

٣ ـ التشغيل الآلى لأجهزة الاضــاءة والراديو والتدفئة والتسخين وفقا لبرنامج معد مسبقا .

٤ ـ القيام بقياس معدل استهلاك الكهرباء فى وقت ما .

٥ ـ تنظيم معدل استهلاك الكهرباء وفق خطة موضــوعة مسبقا أو فى حالة تزويد بعض الأحمال من شركة توزيع الكهرباء يقوم النظام بتلقى الاشارات المرسلة من شركة التوزيع للسيطرة على الاستهلاك .

سادسا : منزل المستقبل :

يقوم حاليا العلماء والمهندســـون باجراء تجارب جديدة لادخال تكنولوجيا الالكترونيات المتقدمة داخل المنازل وتسير هذه التجارب فى ثلاثة خطوط متوازية هى :

١ ـ تحويل جهاز استقبال التليفزيون الى مركز المعلومات والترفيه وفقا لبرامج موضوعة مسبقا .

٢ ـ استخدام جهاز التليفون فى فترة الركود Idle time كجهاز لقراءة عداد الكهرباء وكجهــاز للتنبيه وكجهاز التحكم والمراقبة لاستخدامات الاضاءة والتدفئة وأجهزة تكييف الهواء .

٣ ـ التحكم فى استخدام الطاقة الكهربية ومن ثم التنبيه لحالات زيادة الأحمال التى قد تؤدى الى حوادث الاظلام Blackouts

(أ) بالنسبة لتوسيع استخدام جهاز استقبال التليفزيون :

من التصورات المطروحة والتى يقوم العلماء والمهندسـون حاليا بدراستها أن يقوم جهاز ميكروبروسسور بالاختبار العشوائى للقنوات العاملة للتليفزيون فى أى وقت مع امكانية الاسـتقبال الآلى للبرامج لقنوات محددة ٠ ويمكن وضع أوامر مرتبة خلال اليوم أو الاسبوع مثلا بحيث لايمكن تفويت البرامج الشائقة وليس هذا فحسب بل يمكن مثلا تركيب ثم تخزين بعض الوسائل البسيطة داخل ذاكرة الحاسب المصغر واستدعائها عند اللزوم لتظهر على شاشة التليفزيون ومن ثم يمكن أن يكون التليفزيون وسيلة اتصال بين أفراد العائلة ٠ كذلك يمكن تخزين بعض الأشكال والرسومات داخل ذاكرة الحاسب المصغر على شـكل اشارات بحيث يمكن استدعاؤها لتظهر على شاشة جهاز التليفزيون ومن ثم يمكن تحويل الجهاز الى وسيلة لممارسـة بعض ألعاب التسليـة ٠ وبطبيعة الحال فان درجة مرونة هذا المركز المحلى للمعلومات أو التسلية تعتمد الى حد كبير على طاقة استيعاب الحاسب المصغر والملحق بجهاز التليفزيون وقد تبين من احدى التجارب التى أجريت أن الأمر يحتاج الى حوالى ٤٠٠٠ بايت Bytes من ذاكرة الحاسب المصغر لتخزين قائمة القنوات المبرمجة وللتشغيل الآلى لجهاز استقبال التليفزيون مع بيان التاريخ والساعة ورقم القناة على شاشة الجهاز ٠ أما فى حالة استخدامه لألعاب التسلية فلابد من ذاكرة أكبر من ذلك ٠

(ب) بالنسبة لاستخدام جهاز التليفون للتحكم فى الشئون المنزلية :

فى الأحوال الطبيعية يستخدم أى منزل جهاز التليفون للمكالمات لفترة قصيرة جدا خلال اليوم قد تكون فى المتوسط نصف ساعة يوميا فقط ومن ثم كان هذا حافزا للتفكير فى استغلال خط التليفون لأغراض أخرى غير المكالمات ٠ فمثلا يمكن للمشترك (صاحب المنزل) أن يراقب أحوال منزله ــ وهو خارجه ــ بأن يطلب رقم تليفون المنزل فاذا لم يكن أحد بداخله فيمكن لجرس التليفون أن يقوم بتنبيه مسجل ــ آليا ــ لتسجيل رسالة عن طريق ارسال اشارة شفرية coded signal من خلال الضغط على أزرار التليفون الداعى Calling Telephone وعندما يستقبل التليفون المستدعى هذه الاشـارة الشفرية المتفق عليهـا مسـبقا يقوم باعطاء نغمة Tone معينة كعلامة استلام الاشارة عند ذلك ينفصل جهاز التسجيل ودائرة الادخال والاخراج Input/output لهذا النظام الذى يحتوى على كاشـف ذى جرس Ring detector وكاشـف نغمى

tone detector ومحول محاكاة / رقمى A/D Convertor مهمته تحويل نغمات الاشارات الى نبضات رقمية Digitized ومن ثم تحلل داخل الحاسب المصغر الذى يقوم بتنفيذها وارسال الشفرة المناسبة الى مولد نغمة Answering tone generator وبجانب استخدام جهاز تليفون للرد على المكالمات يمكن استخدام التليفون نفسه ــ استجابة لاشارات معينة من أجراس تنبيه يقوم بعدها بنقل رسائل ببيانات عن أجهزة أخرى وفى احدى التجارب أمكن استخدام ذاكرة سعتها ٢٠٠٠ بايت Bytes لتخزين البيانات الخاصة للشاشة Information Display وكانت تحتوى على وحدة تلغراف كاتب Teletext

(جـ) بالنسبة للتحكم فى استهلاك الطاقة الكهربائية آليا :

عند ارتفاع الأحمال الكهربائية عن الحد الذى يهدد الاستقرار العام للشبكات تلجأ المؤسسات أو شركات توزيع الطاقة الكهربية الى الطرح المتعمد للأحمال وهذا يعنى بالنسبة للمستهلكين داخل المنازل انقطاع لبعض الوقت للتغذية الكهربائية جزئيا أو كليا ٠ وهذا الاجراء يعتبر ضروريا ٠ فبجانب ضمان استقرار الشبكة الكهربائية فهو يعتبر اجراء اقتصادى يغنى عن تشغيل ــ أو تقليل الحاجة ــ الى تشغيل وحدات توليد الكهرباء الاضافية وبالتالى توفير الوقود اللازم لها والذى يكون باهظ الثمن قياسا الى تكاليف تشغيل وحدات التوليد الأساسية التى تعمل طوال اليوم ٠

وفى مركز للتحكم فى الأحمال والطاقة تقسم دائرة تغذية القدرة الكهربية الى دوائر منفردة (اضاءة ٠ تكييف ٠ تسخين ٠ اذاعة ٠٠ الخ) ٠ وبالنسبة لدوائر تغذية الأحمال المنزلية الكبيرة مثل الدوائر الكهربائية لسخانات المياه والتدفئة وأجهزة التكييف فيمكن فصلها أو تشغيلها بواسطة اشارات خاصة من مؤسسة أو شركة توزيع الكهرباء والتى يحملها الراديو أو خط التغذية الكهربائية نفسه أو خط التليفون مثلا هذا بطبيعة الحال اضافة الى امكانية المستهلك نفسه فى التحكم فى هذه الأحمال يدويا أو حتى بواسطة جهاز اضافى مبرمج Programmed لمنع حالات زيادة الحمل عن الحد المقرر ٠ ويمكن اضافة جهاز بمؤشر الى هذا النظام وفى أبسط صورة له يمكن أن يكون عبارة عن لمبة تضىء باشارة من شركة توزيع الكهرباء للتنبيه عند بدء دورة الأحمال الرئيسية أى أن جميع الأحمال الكهربية ــ باستثناء الضرورية للمستهلك ــ سوف تقطع ــ أو ربما قطع الأحمال كليا عن المستهلك ٠ ويمكن لهذا

الجهاز أن يبين الحمل الكلى الحالى للمستهلك • ويمكن أن يكون الجهاز أكثر تعقيدا وذلك بتزويده بذاكرة لاعطاء بيانات سابقة ويقوم بعمل تحليل محدد للاستهلاك الحالى •

ويمكن كذلك أن يزود بمبين للوقت (ساعة) فى حالة استخدام نظام التعريفة المتغيرة Time of Day Rate-TOD

الفصل الثالث

التطبيقات التعليمية والعلمية

يلعب الكمبيوتر ونظمه دورا هاما في حياتنا اليومية وفي المستقبل التكنولوجي لهذا العالم بحيث يمثل تجاهل الشعوب لهذه الحقيقة أزمة عالمية حقا ٠

وعليه وعلى الرغم من أهمية الكمبيوتر فى عالم اليوم الا أن الغالبية من شـــعوب العالم يبـدو أنها ليســـت مهيئة بدرجة كافية للتعايش والعمل فى ظل مجتمع الكمبيوتر ٠

ولقد صارت امكانية استخدام الكمبيوتر حاجة إساسية وضرورية للتعليم الأساسى للفرد مثل القراءة والكتابة ومبادىء الحساب ٠

وحيث أن الأعمال أصبحت ـ وبشكل متزايد ـ موجهـــة نحـو استخدام المعلومات واحتياجات المجتمع وأصبح أصحاب الأعمال يكافئون الأفراد الذين يستطيعون معرفة كيفية استخدام نظم المعلومات ٠

الا أن عملية تعليم طلاب اليوم أصبحت أصعب من أى وقت مضى والمدارس تواجه مشكلة ازدحام الفصول فى ظل ميزانيات محدودة وتدل الشواهد على انخفاض مستوى الطلاب عن ذى قبل ٠ الا أن أحد الاتجاهات الواعدة لاحداث ثورة فى العملية التعليمية هى اســتخدام الحاســـب الالكترونى (الكمبيوتر) فى التعليم وحاليـــا لا توجد تكنولوجيا تتطور بسرعة كما تتطور تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية وبسبب هذا التغير السريع بدأ المعلمون ـ والمسئولون عن العملية التعليمية فى التفهـم ـ ولكن ببطء ؛ الامكانات الكاملة للحاسب الالكترونى فى مجال التعليم وكيفية الاستفادة من هذه الأداة ٠

ولنلق نظرة الآن على الوسائل التى تستخدم فى تعليم الطلاب على الحاسب الالكترونى وكيفية استخدامهم لها •

١ ـ استخدام الحاسبات فى المعاونة فى التدريس
Computer-Assisted Instruction-CAI

ولا يعنى ذلك أن تتضمن عملية التدريس دراسة الجهاز ولكن المقصود استخدامه كوسيلة مساعدة فى التدريس فى الفصول لمادة ما • والمقصود بهذا ال CAI أنه نظام من التعليم (التدريس) المنفرد الذى يستخدم برنامجا يقوم بتقديمه الحاسب الالكترونى كوسيط للتدريس •

والحقيقة فان هذا التصور أى CAI كان متواجد فعلا فى الولايات المتحدة الأمريكية منذ سنوات حيث بدأت عدة مشروعات بحثية لهذا التصور منذ الستينات من هذا العصر وبتمويل من الحكومة الأمريكية وعلى الرغم من الكثير من المعلومات التى كانت متاحة عن الطريقة CAI الا أنه كانت تعتبر طريقة غير عملية للتدريس والسبب فى ذلك أن أحجام وتكاليف الحاسبات فى الستينات جعلت القليل فقط من المعاهد التعليمية هى القادرة على استخدامها وفى السبعينات من هذا القرن أمكن انتاج نظام اطلق عليه PLATO وهذا النظام عبارة عن نظام CAI ينفذ على حاسب كبير ذى المشاركة الوقتية Time Sharing حيث تستخدم نهايات طرفية Terminals خاصة لها شاشات فيديو حساسة باللمس ولها امكانيات عالية لتخطيط الرسومات والأشكال وتستخدم كوسيلة للاتصال الحاسب الالكترونى واليوم فان نظام PLATO يعتبر أنجح مشروع من مشروعات استخدام الحاسب فى التدريس CAI الا أنه مازال باهظ التكلفة من حيث التنفيذ فى المدارس • ولكن شكرا للحاسبات الدقيقة ذات التكلفة الرخيصة التى بفضلها تغيرت الموازين الا أنه مازال السؤال « هل ستجعل هذه الحاسبات الدقيقة نظام CAI نظاما عمليا واسع الاستخدام فى المدارس » ؟ وللاجابة عليه فانه لكى ينجح هذا النظام فى المدارس فينبغى أن يقوم كل من صناع الحاسبات وشركات انتاج الحزم البرامجية بتوريد برامج CAI التى يراها المسئولون عن العملية التعليمية ضرورية ومفيدة •

وتوجد أربعة طرز رئيسية من نظم CAI هى :

(١ ـ أ) : نظام التدريب والممارسة Drill and Practice (D/P)

الهدف من هذه البرامج هى أن تلحق بالمواد (الكورسات)

المنتظمة التى يقوم بتدريسها المدرس • ويقوم هذا الأخير بتقديم التصورات والأفكار الجديدة بطريقة تقليدية أما دور الكمبيوتر فهو عمل مراجعة منتظمة والتدريب تأسيسا على التصورات الأساسية • فعلى سبيل المثال فى حالة الرياضيات الابتدائية يتسلم كل طالب يوميا عددا محددا من التمارين التى تقدم أوتوماتيكيا (آليا) وتقيم وتعطى الدرجات ـ بواسطة البرنامج ـ دون تدخل من مدرس الفصل •

والحقيقة فان نظام التدريب والممارسة يلائم الكثير من الموضوعات (الفصول) الابتدائية فى الرياضيات ـ العلوم ـ واللغات الأجنبية وكذلك للتهجى Spelling والكتابة الاملائية وما شابه •

وهذا النظام هو أكثر أنواع التعليم بالكمبيوتر استخداما •

(١ ـ ب) : النظام المعلم Tutorial

وهذا النظام ـ على خلاف نظام D/P يقدم مادة الموضوع الى الطلاب مع متابعة ومراجعة تقدمهم فى هذه المادة مباشرة وحتى اذا عمل الطالب خطأ فان الكمبيوتر يقوم وكأنه مدرس صبور فيقوم بالاعادة • أما الطلاب الذين يظهرون تفهما ـ من خلال القيام بحل عدد من التمارين بنجاح ـ ينتقل بهم النظام الى الموضوعات ومن ثم التمارين التالية • ومثل هذا النظام يسمح للمدرس بأن يقضى وقتا أطول مع الطلاب الذين لديهم مشاكل فى متابعة الدروس •

وانتجت المشروعات البحثية بالجامعات عدة برامج تعليمية قيمة ومن هذه المشروعات قدمت جامعة الينوى (بالولايات المتحدة الأمريكية) نظام PLATO وأنتج مشروع PLATO المئات من الدروس (كورسات) بدأ من علوم المدارس الابتدائية الى دروس الجامعة •

(١ ـ ج) : نظام الحوار Dialogue

ويعتبر هذا شكل متطور من أشكال التعليم حيث يقوم حوار بين الطالب والكمبيوتر ويؤدى التفاعل (أو التلاحم) بينهما الى تعلم أو تفهم الموضوع •

(١ ـ د) : نظام الاختبار Testing

يعتبر الكمبيوتر وسيلة مثالية للاختبار وعلى وجه الخصوص فى حالات المقارنة بين الصحيح والخطأ أو حالات الاختبار بين عدة بدائل

فيقوم الكمبيوتر بمراجعة الاجابات ومتابعة الاجابات الصحيحة ومن ثم اعطاء درجة للطالب على اجاباته ٠

والميزة الهامة للنظام التعليمى CAI هو المرونة ٠ ففى أى فصل تقليدى يطبق CAI يمكنك أن ترى طالبا واحدا يمارس نظام التدريب والممارسة D/P على قواعد اللغة الأسبانية (مثلا) والثانى يتعلم الكمياء والآخر يدرس الفرنسية وهكذا وكل طالب يتقدم فى معدل فى التعلم حسب أفضل معدل بالنسبة له (أولها) ٠

٢ ـ استخدام الكمبيوتر فى ادارة عملية التدريس

Computer-Managed Instruction-CMI

فى هذا النظام ـ وبدلا من تعليم الطلاب مباشرة ـ يقوم الكمبيوتر بمباشرة أو مراقبة عملية تعليمهم ويوجههم ومن ثم يمكن للكمبيوتر أن يحدد للطلاب الكتاب الذى ينبغى قراءته أو شريط التسجيل أو حضور محاضرة معينة أو رؤية فيلم معين وهكذا ٠ وباستكمال هذا يمكن للطلاب الرجوع الى الكمبيوتر (من خلال النهاية الطرفية Terminal) للاختبار ومن ثم النصائح التالية ٠ ونظام CMI يستهدف التالى :

(أ) تجميع وتجهيز المعلومات للطالب (خلفية الطالب واهتماماته وما شابه) ٠

(ب) المعلومات التعليمية (الوسائل التعليمية المتاحة لتعليم موضوع معين) ٠

(جـ) امداد المدرس بهذه المعلومات بشكل موجز بحيث يمكن أفضل استخدام لمعاونة الطالب ٠ وفى هذه العملية يستخدم الكمبيوتر لارشاد الطالب وخدمته من خلال سلسلة مخططة من بدائل الخبرات التعليمية فلنفرض مثلا أن مدرسا لمادة التاريخ يرغب أن يلقى درسا عن الحرب العالمية ٠ فيمكن له مثلا أن يقول لتلاميذ الفصل « أذهبوا الى مركز مكتبة الكمبيوتر ٠ واضرب تليفون رقم كذا للبدء فى الحرب العالمية فيقوم الكمبيوتر باخبار كل طالب أن هنالك ثلاثة بدائل للاختيار :

- مراجعة (الرجوع الى) محاضرة مسجلة على شريط عن الحرب العالمية ٠
- النظر فى مجموعة من الشرائح Slides المعدة لذلك مع المادة المكتوبة المصاحبة لها Text ٠

- الرجوع الى مادة مكتوبة مبرمجة •

وأمام الطلاب الخيار لاختيار واحد أو أكثر من هذه البدائل ويمكنهم أن يقوموا باختبار أنفسهم دوريا لمتابعة مدى تقدمهم وهذه النتائج لكل طالب - تخزن لتكون متاحة أمام المدرس •

وهنالك ميزة هامة لنظام التدريس CMI وهى أن الطلاب يمكنهم التقدم فى العملية التعليمية اعتمادا على أنفسهم ومن ثم فهم غير مقيدين بالمادة التى ينقلها لهم الكمبيوتر (من خلال النهاية الطرفية Terminal) حيث يمكن للطلاب مشاهدة أفلاما سينمائية والاصغاء الى أجهزة التسجيل وهكذا اضافة الى ذلك فيمكن للكمبيوتر تلخيص نتائج الاختبارات بشكل يجعلها سهلة (أو يسيرة) بالنسبة للمدرس للحكم على مدى تقدم كل طالب ومن ثم يمكنه التقاط الطلاب الذين هم فى حاجة الى معاونة •

والحقيقة فهنالك علاقة وثيقة بين كل من نظام CAI ونظام CMI حيث أن كلاهما يستخدم الكمبيوتر لمساعدة المعلم • فالنظام CAI يستخدمه - أى الكمبيوتر - ليقدم المعلومات على شاشة النهاية الطرفية أو على الفانوس السحرى (Image Projector) أو ماشابه ذلك بينما يستخدم النظام CMI الكمبيوتر لادارة العملية التعليمية• والنظام CMI مؤسس على تحديد الأهداف السلوكية - أى ما هى رغبة الطالب من حيث الشيء المطلوب انجازه - باستخدام الكمبيوتر لقياس أداء الطالب - فرديا - تاسيسا على هذه المستهدفات ومن ثم وضع الوصفة اللازمة التى تستخرج من (مخزون) من المصادر التعليمية لهذه المادة وفقا لاحتياجات الطالب •

وخلال العقد الماضى كانت تصمم نظم CMI للعمل على الحاسبات الكبيرة (وبالتالى الباهظة التكاليف) • أما الآن أصبح فى الامكان تشغيلها على نظم الحاسبات الدقيقة •

٣ - نظم المحاكاه التى تعتمد على الكمبيوتر
Computer-Based Simulation

تستخدم المحاكاه عندما :

١ - يستحيل اجراء تجربة مباشرة لنظام ما (ليكن نظام جديد غير متاح للتجربة) •

٢ ـ أو أن يكون النظام المراد تجربته لايعقل تطبيقه بشكل طبيعى (مثل تمثيل حالة حرب) ٠

٣ ـ أو كان أحد أطرافها غير اقتصادى (على سبيل المثال عملية تتطلب كميات كبيرة من البلوتونيوم ولكن غير معلوم هل ستكون رابحة أم خاسرة) ٠

٤ ـ أو تتعلق بشىء مستحيل (من الناحية الأخلاقية) مثل التجارب على الموت المتعمد لانسان ٠

٥ ـ أو أخيرا لدراسة ظواهر بطيئة جدا (مثل تلك المتعلقة بالعلوم السكانية ـ أو الغابات ٠٠ وهكذا) ٠

وينفذ نمط المحاكاه على الكمبيوتر فمثلا فى علم الكيمياء أمكن استنباط أنماط للقيام بالتجارب وذلك بمحاكاة الأجهزة والمواد الكيماوية ٠ وفى الطب يمكن لطالب الطب أن يراقب عمل مختلف الأعضاء فى الجسم ٠ وفى مجال الأعمال والتجارة يتعلم الطلاب تكنولوجيات الادارة بتشغيل نمطا لهذه النوعية من الأعمال ٠ وفى المدارس الثانوية وفى الولايات المتحدة يستخدم الطلاب أنماط محاكاة ليتعلموا عن المعارك الحربية الكبرى وكذلك نظريات الاحتمالات والاحصائيات وحتى يتعلمون كيفية هبوط مركبات الفضاء ٠

وباستخدام تكنولوجيات المحاكاة يمكن لطالب العلوم الطبيعية أن يدرس حالة لانفجار مفاعل نووى ومن ثم يمكنه أن يراقب التفاعلات النووية فى حركة بطيئة ٠

ونمط المحاكاة هذا فى العادة ـ يكون نمطا رياضيا ولكن مترجم الى لغة للحاسب الالكترونى ٠ وأغلب أنماط المحاكاة المستخدمة فى الأغراض التعليمية تصمم بحيث يتمكن الطالب من ادخال بيانات التحكم أو المراقبة الى نمط المحاكاة ٠ فعلى سبيل المثال ـ فى نظام المحاكاة ادارة الأعمال ـ يمكن للطالب أن يقوم بادخال البيانات المتعلقه برأس المال ـ المواد الخام ـ القوى العاملة ـ برامج الانتاج وهكذا والمستهدف العام من استخدام هذا النظام هو الوصول الى أعلى قدر من الأرباح باتخاذ قرارات عن كيفية تطوير هذه المصادر ٠ ويقوم الكمبيوتر بضغط الوقت بحيث يتيح نتائج هذه القرارات فى الحال أى أن بضعة أسابيع أو شهور وربما سنوات من الحياة الحقيقية يمكن تمثيلها على الكمبيوتر بمجرد ثوان أو دقائق ٠٠!!

٤ ـ حل المسائل بمساعدة الكمبيوتر

Computer-Aided Problem Solving

يتعلم طلاب المدارس الثانوية الآن (فى الدول المتقدمة مثل الولايات المتحدة أوروبا الغربية) كيفية حل المسائل بمساعدة الكمبيوتر وباستخدام الميكروكمبيوتر (الحاسب الدقيق) وما يتضمن من لغة البرمجة السهلة (أى البيسك) أمكن وضع امكانات الكمبيوتر فى متناول كل فرد ٠

وتعتبر طريقة حل المسائل بمساعدة الكمبيوتر أعلى أشكال طرق التعليم باستخدام الكمبيوتر ٠ فبالتعلم بهذه الطريقة يقوم الطلاب بالدراسة والاستكشاف وتنظيم المادة من خلال الكورس باستخدام الكمبيوتر كأداة تساعد فى حل المسائل ٠

وعملية حل المسائل هى عملية تخليقية ٠ فالطالب ينبغى عليه تفهم المسألة كاملا وينبغى عليه أن يكون قادرا على تحديد « مدى جدوى حلها بالكمبيوتر » ويجب أن يتذكر أن الكثير من المسائل لاينبغى استخدام الكمبيوتر فى حلها ٠

وفى هذه الطريقة ينبغى على الطالب أن يكون قادرا على اختيار تطوير لحل المسألة وعليه تنفيذ الحل بشكل برنامج للكمبيوتر ثم عليه تجربة هذا البرنامج على الكمبيوتر ٠

٥ ـ الكمبيوتر وعلوم الفضاء

الحقيقة فان تكنولوجيا الفضاء كان لها فضل كبير فى تطوير تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية أو الكمبيوتر ٠ والحقيقة فان الكمبيوتر كان يعتبر أداة لا غنى عنها مطلقا منذ بداية صناعة الفضاء ففى برنامج « أبوللو للفضاء الخارجى » كانت نظم الكمبيوتر هى المسئولة عن خلقه والتحكم فى ملاحة سفينة الفضاء ورسم خريطة مسارها وتغذية غرفة المراقبة أولا بأول البيانات الخاصة بمواقعها ٠

وأتوبيس الفضاء التابع لهيئة ناسا NASA الأمريكية والذى قام برحلتيه عام ١٩٨١ كان يحمل ٤ (أربعة) أجهزة كمبيوتر على ظهره علاوة على جهازى كمبيوتر احتياطيين وذلك للقيام بالعديد من الوظائف ٠ ويستخدم الكمبيوتر كذلك لمعاونة الباحثين لتصنيف وتحليل البيانات

الواردة عن مركبات الفضاء الخارجي ولعلنا جميعا نعرف دور الكمبيوتر فى تزويدنا بخرائط التنبؤ بالطقس والأحوال الجوية الواردة من الأقمار الصناعية التى تعرض فى أغلب تليفزيونات العالم ·

ـ وحتى منذ اكتشـــاف الكوكب نبتون عـام ١٨٤٦ والفلكيون يتحاورون فيما بينهم عن احتمال وجود كوكب كبير ـ لم يكتشف بعد ـ له مدار خلف مدار الكوكب نبتون ويقوم المرصد التابع للبحرية الأمريكية باجراء أبحاثه ـ بالاستعانة بالكمبيوتر ـ لاكتشاف ما قد يكون الكوكب العاشر للمجموعة الشمسية ·· ؟! ومما يشـــجع فى هذا الاعتقاد أن نفس الكوكب نبتون كان قد اكتشف بطريقـــة مماثلة حيث تنبـــأت حسابات الفلكيين وقتذاك بذلك تأسيسا على ما لوحظ من عدم انتظام حركة أو موقع الكوكب أورانوس وهو الكوكب التالى له وفى عام ١٩٣٠ اكتشف الكوكب بلوتو أثناء البحث عن « جسم فضائى » يسبب ازعاج أو عدم انتظام دورات نبتون وأورانس ويستخدم الفلكيون فى أوسنو USNO الكمبيوتر طراز IBM 4341 ذى ذاكرة سعة ٤ ملايين بايت وذلك لتحليل حوالى ٦٠٠٠ ظاهرة ســـجلت عن الكوكب نبتون لتحديد ما اذا كانت تشير أو تدل على وجود بعض المؤثرات التى لم تحدد مصادرها بعد ؟ وهذه الظواهر التى سجلت تقارن مع الحسابات الخاصة بمدار الكوكب نبتون ـ أخذا فى الاعتبار كل المؤثرات الطبيعية المعروفة مثل الاضطرابات الناتجة عن الكواكب المعروفة وعن الشمس ·

والهدف من هذه الأبحاث هو التنبؤ باتجاه هذا الكوكب الجديد « المفترض » بدقة أكثر بحيث يمـكن تصـويره أو اكتشـــافه اذا كان موجودا حقا ·

الفصل الرابع

الكمبيوتر فى مجال التجارة والأعمال

يقوم الكمبيوتر بالمراقبـــة والسيطرة على أكوام وأكوام من المواد الخام والمنتجات النهائية Finished Products ـ فواتير العملاء ـ حساب الرواتب والضرائب ـ تحليل الأشخاص الذين يشترون المنتجات والقيام بالمئات من الأعمال الادارية الأخرى • وجدير بالذكر فان أكثر من نصف أجهزة الكمبيوتر المستخدمة حاليـا استخدمت فى مجـال الأعمـــال Business للمراقبة الاقتصاد فى الأعمال الورقية الادارية وتكاليفها •
الادارية وتكاليفها •

وأكثر استخدامات للكمبيوتر فى مجـــال الأعمال هو « تجهيز أو تشغيل المعلومات وحل المشاكل ولتجهيز أو تشغيل المعلومات نستخدم العمليـــات التى تتضمن المنطق الروتينى والرياضـــيات الا أن نفس عملية التجهيز تتطلب عددا كبيرا جدا من المعاملات Transactions المتماثلة

ونستعرض هنا بعض أشهر التطبيقات فى هذا المجال

أولا ـ المخازن ـ أو المحلات ـ التجارية المزودة بالكمبيوتر :
Computerized Stores

يقوم الكمبيوتر بتحديث الحسابات مع حركة المبيعات والمخزون كمـا يقوم بتزويد ادارة المخـازن بالمعلومات الاحصائيـة الهامة • كما يستخدم الحاسب كذلك لتحديد ـ ولحظيا ـ وضـع الحسابات المدينة وتاريخ التعامل مع كل عميل • وهذه المعلومات قد تكون لازمة قبـــل الموافقة على المشتريات (أو الصفقات الكبيرة) وقد يحتوى (أو يتضمن)

ملف ذاكرة الكمبيوتر على قائمة للكروت أو الشيكات المفقودة أو التى انتهى مفعولها فيمكن لجهاز الكمبيوتر أن يفحص رقم الحساب ـ خلال ثوان ـ ومن ثم ينصح الموظف المختص اذا كان الكارت أو الشيك مقبولا أم لا ٠

وبدأ يحل محل « آلة تسجيل النقود » فتحل محطة طرفية للكمبيوتر Computer Terminal متصلة مباشرة بنظام كمبيوتر وتشبه هذه الوحدات والمعروفة بالرمز Point of Scale - POS أى آلة تسجيل نقد حديثة الا أنها فى الواقع أكثر تعقيدا ٠ فكل وحدة من هذه الوحدات POS تتصل بواسطة كابل ـ الى الكمبيوتر أو الى آلة تقوم بتسجيل كل المعلومات من هذه الوحدات على احدى وسائل التسجيل المغناطيسية (شريط أو قرص) التى يمكن التعامل بهـا بعد ذلك بواسطة جهاز الكمبيوتر ٠ ويستخدم الكمبيوتر هذه المعلومات لتجهيز تقرير عن الحركة اليومية لكل سلعة ـ لكل قسم ـ ولكل مخزن ٠ ويقوم الكمبيوتر بتحديد بيانات المخزون ومن ثم يعرض نصائحه للادارة بالنسبة للسلع التى يصل مخزونها الى الحد الذى يتطلب زيادته ٠ وفى نفس الوقت يسجل كل من حسابات المبيعات بالنسبة للعملاء مع تسجيل عمولات موظفى المبيعات ٠

وفى الكثير من مخازن (محلات) الملابس الجاهزة عندما تشترى بضاعة (بدلة أو فستان مثلا) فيقوم موظف المبيعات بنزع جزء من تذكرة الثمن (المرفقة مع البدلة أو الفستان مثلا) التى تحتوى على مجموعة من « الثقوب » وهذه تستخدم لمد جهاز الكمبيوتر بالبيانات اللازمة ومن خلال هذه البيانات يقوم الكمبيوتر بتجهيز التقارير التى تبين « أى من الملبوسات يبيع أكثر » ٠

وفى نظام آخر لايتم نزع « جزء من تذكرة الثمن » بل يمر عليها موظف المبيعات بجهاز قارىء (لايتعدى حجم أصبع الروج مثلا) حيث تسجل البيانات الخاصة بهذه السلعة ٠ وبعد حساب « فاتورة المشترى» ترسل هذه البيانات الى الكمبيوتر ٠

وفى السوبر ماركت نلاحظ الشفرة المسجلة على معظم السلع وهى بشكل مجموعة من القضبان Bars البيضاء والسوداء والمسماه الشفرة العالمية للمنتجات Universal Product Code. UPC. وهى تعرف بالمنتج والصانع ٠ فبأستخدام القارىء الضوئى الذى يقوم بمسح الشفرات المسجلة على السلعة يمكن لموظف المخزن القراءة

الالكترونية لهذه الشفرة ومن ثم لا حاجة لتسجيلها فى آلة التسجيل ٠ وكل المطلوب من مهمات فقط وحدة المسح أو القراءة الضوئية Scanning Unit وجهاز الكمبيوتر ٠ وبعد عملية المسح الضوئى والتسجيل داخل الكمبيوتر يصدر صوت Peep مشيرا لتمام أو نجاح عملية التسجيل واذا لم يسمع الموظف هذا الصوت فيعيد عملية المسح ثانية ٠ ولعل أهم مافى هذه العملية هو متابعة حجم المخزون من كل سلعة حيث يصحح رقم المخزون مع كل حركة بيع ٠

ثانيا : المكتب الالكترونى Electronic Office

أصبحت تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية (الكمبيوتر) عاملا مشتركا فى مكاتب الأعمال الحديثة وتحل تدريجيا محل الآلات الكاتبة وبدأت الآلات الكاتبة تنسحب من الميدان ليحل محلها أجهزة الكمبيوتر وما يصاحبها من نهايات طرفية تتداول أعمال تسجيل المعلومات وارسال بيانات العمل الى المؤسسات الأخرى ٠

فباستخدام معدات الكمبيوتر أمكن للموظفين انجاز أعمالهم بسرعة أكبر وبدقة أفضل ٠

ثالثا : نظم معالجة النصوص Word Processing System

هذه النظم التى تزيد شعبيتها يوما بعد يوم ومعالجة النصوص تعتبر شكلا من أشكال ادارة البيانات والتى هى فى المقام الأول عبارة عن نصوص التقارير والخطابات والمستندات الأخرى ٠ فالسكرتيرة التى تستخدم نظام معالجة النصوص تنسخ التقارير والخطابات الأخرى ــ مثلما كانت تفعل سابقا ــ وبفارق واحد فقط هو أن ما تنسخه يذهب الى ذاكرة جهاز الكمبيوتر وبوصولها الى ذاكرة الجهاز يمكن تحقيق الميزة الأساسية وهى : فمثلا اذا كانت ترغب فى عمل نسخة زائدة من الخطاب فما عليها الا أن تعطى أوامرها للنظام وعند ذلك فان محتويات الذاكرة تنسخ على ورقة جديدة ــ دون ما خطأ ــ وبسرعة من ٢٠ ــ ٣٠ حرف / ثانية ٠ واذا اتضح انها أثناء النسخ أخطأت فى هجاء كلمة فالأمر بسيط فما عليها الا أن تصححها وتدع الضبط اللازم ترتيبا على هذا التصحيح ــ لنظام معالجة النصوص ليتولاه نيابة عنها ولاداعى لاعادة كتابة الخطاب من جديد ٠ اذا كانت ترغب فى ضبط هوامش الخطاب (المكتوب) أو نسيت سهوا فقرة كاملة فيمكنها تدارك ذلك بسهولة دون حاجة الى اعادة النسخ ٠

رابعا : التطبيقات المحاسبية Accounting Applications

أصبحت اعداد كشوف الرواتب للعاملين ربما أوسع تطبيقات الحاسب الالكترونى فى مجال الأعمال فالحاسب يقوم بعمليات حساب المرتبات ـ الساعات الاضافية ـ البدلات ـ التأمينات والمعاشات ـ الضرائب ـ الدمغات ـ الأقساط ٠٠ الخ ٠

خامسا : الاستخدامات الادارية للحاسب الالكترونى :

كان للكمبيوتر الفضل فى ادخال تعديلات أساسية فى تكنيك الادارة بالتقريب المباشر بين المديرين وبين مجالات الأنشطة التى يتحكمون فيها باتاحة الحقائق لهم مباشرة وفورا مما يعاونهم فى اتخاذ القرارات الملائمة ٠

فالادارة ـ فى المعتاد ـ يمكن تقسيمها الى ٣ فصائل (مستويات) هى : العليا والمتوسطة والادارة الدنيا ٠ وكل مستوى من الادارة له اهتماماته من حيث نوعية المعلومات ٠ فالادارة الدنيا يجب تزويدها بكل الحقائق اللازمة لانشطتها مثل تدفق العمل وما شابه من التفصيلات ٠ والادارة المتوسطة تهتم أكثر بتقدم العمل الذى تديره ٠ بينما الادارة العليا تهتم بتلخيص أو ايجاز التقارير وتحليلاتها بعيدا عن التفاصيل التى تحتاجها الادارة المتوسطة وينبغى الحرص فى ذلك تجنبا لحالات ارسال البيانات غير الملائمة لأى مستوى من مستويات الادارة وهذا عمل جيد يمكن ان يقوم به الكمبيوتر حيث يمكن اعطاء كل مستوى ما هو فعلا فى حاجة اليه ومعظم نظم الكمبيوتر المستخدمة فى الأعمال تقوم بتجهيز كشوف الرواتب وكذا العمليات الاحصائية الروتينية والأعمال المحاسبية ٠ فمثل هذه النظم قامت بأتمتة (التشغيل الآلى أو الأوتوماتيكى) للأعمال المكتبية الروتينية وبعض مؤسسات الأعمال تقدمت خطوة الى الأمام أكثر من ذلك باتاحة السيطرة أو التحكم المركزى على المخازن والتوقعات لأنشطة الأعمال واعداد التقارير المالية ٠

وقامت عدة مؤسسات (أو أعمال) بتطوير نظم ادارة المعلومات Management Information System-MIS لتزويد موظفيها بالمعلومات اللحظية (دقيقة بدقيقة) عن نشاط المؤسسة مما يعاون ـ ولا شك ـ فى اتخاذ القرارات المناسبة فى الوقت المناسب ٠

والحقيقة لكى نصل الى تلك الحالة المثالية لمعرفة كل شىء عن سير العمل بمؤسسة أو شركة ما فيلزمنا « محاكاة » لكامل العمل بما فى

ذلك المنطقة التى يتم العمل بها ٠ وهذا فى الوقت الحالى ـ خارج نطاق امكانيات الرياضة الحديثة وتكنولوجيا الحاسبات (الكمبيوتر) ولكنه من المؤكد أنه يمكن لنظم ادارة المعلومات ان تخرج لنا تقرير تصف النشاطات السابقة للمؤسسة أو الشركة ويمكن لبعض نظم ادارة المعلومات المتقدمة من اجراء التنبؤ بالاتجاها والتحليلات اللازمة ٠

سادسا : تخطيط الأعمال Business Planning

ان التخطيط التفصيلى لانجاز مجموعة من المستهدفات هو أحد الخصائص الضرورية للادارة الفعالة ٠ فالتخطيط يحدد كيف ومتى تنفذ الأنشطة المختلفة والتى تكون جزءا من برنامج على المدى الطويل ٠ فهى تتنبأ بالحاجات الى العمالة والمواد والسبل التى تحقق أفضل استخدام للمصادر المتاحة ٠ فمثلا المشروعات المجدولة بحيث تستخدم العمالة بأفضل استخدام لابد وأن ينتج عنها تساوى الحمل وتلاشى فترات العطلة أو البطالة ٠ والتخطيط الجيد من شأنه تجنب كلا من الشراء الزائد أو الأقل عن الحد المطلوب للمهمات ٠ ومن حسن الحظ فان تكنولوجيا الكمبيوتر يمكن أن تعاون المخططين لانتاج أفضل ما يمكن من الجداول ٠ فلنفرض مثلا بيت خبرة هندسى كبير (مكتب استشارى هندسى) يريد تحسين مخططاته فمثل هذا البيت فان مصدره الأول هو الموظفون الذين يعملون له ٠ فاذا كان عنده مثلا ٢٠٠٠ مهندس ذوى خبرة فى الهندسة الميكانيكية ـ الكهربة المدنية والهندسية الصناعية ومزودين بعدد كبير من الرسامين والمصممين ٠ ولتكن هذه المؤسسة (أو بيت الخبرة) متخصصا فى تصميم وتركيب المشروعات المركبة مثل السدود والقناطر ومحطات الكهرباء ٠ فاذا كان على هذه المؤسسة ان تجدول ١٥ مشروعا مثلا فى وقت واحد فنجد فى كثير من الأحيان ـ ان بعض هذه المشروعات على الرغم من انها تختلف فى التفصيلات الا أنها تتطلب نفس النوعية من الأفراد ٠ والمشكلة هنا تحديد كيف توزع القوى العاملة بين هذه المشروعات دون أن تنزلق فى تأخير أى من هذه المشروعات ٠

ماذا يمكن ان يقدم الكمبيوتر لحل هذا المشكل ؟ طبعا هنالك برامج خصيصا لذلك تغذى البيانات الخاصة التى تصف (توصف) المشروعات (مثل : تاريخ بداية المشروع وآخر موعد للانتهاء فيه ـ الأهداف المرحلية وهكذا) مع تغذيته كذلك ببرنامج مجدول ومحدد مسبقا ٠ فيقوم الكمبيوتر بمعالجة هذه البيانات ويخرج (ويولد)

تقارير لتحديد « أعناق الزجاجات » والقصور فى الموارد وكذا فترات الركود • وبهذه المعلومات يمكن للمؤسسة أن تتوقع أفضـــل توزيع لعمالتهـــا •

سابعا : مراقبة الموجودات (المخزون) Inventory Control

هذا يعتبر أحد المجالات البارزة التى يمكن لتكنولوجيا الحاسبات أو الكمبيوتر أن تقـدم فيهـا دورا بارزا • فالمسئول عن المخزن يمكنه أن يغذى الكمبيوتر بمعلومات عن كل الموجـودات شـــاملة السعر ـ الحجـــم الطراز ـ المورد ـ الكمية ـ وقت أو زمن اعادة طلب الصنف Reorder Time ـ اللون ـ هامش الربح والتاريخ • ويمكن تحديث المعلومات يوميا أو أسبوعيا • ويمكن برمجة الكمبيوتر بحيث يعطى اشارة فى الوقت المناسب عند وصول مخزون أحد الأصناف الى حـد الخطر والذى ينبغى عنده طلب صفقة جديدة منه •

واذا أراد مدير المخزن ـ أو الموظف المختص ـ أن يعرف كم عدد السلع من حجم أو لون أو طراز معين داخل المخزن فعليه أن يدخل سلسلة من المدخلات الى الكمبيوتر ليرد على التساؤل اما على الشاشـــة أو بطبع الاجابة على الورق •

ثامنا : استرجاع المعلومات Information Retrieval

يمكن لنظم تخزين واسترجاع المعلومات باستخدام الكمبيوتر أن تقوم بتخزين كميات هائلة من البيانات داخل بنك مركزى للمعلومات يمكن لمستخدميه أن يتصلوا به من على بعـد كيلومترات منـه وتعتبر المؤسسات والمنظمات التى تقوم بالأبحاث الطبية والقانونية والعلمية وكذا الوكالات (المصـــالح) الحكومية والمكتبات ـ كنماذج للمؤسسات التى يمكنها استخدام هذه البنوك بكثافة وفاعلية •

ويعتبر المجـــال الطبى لاسترجـاع المعلومات من البنوك المركزية للمعلومات من أهم التطبيقات لذلك فيمكن أن تقتسم (تشارك) هذه المعلومات وفى نفس اللحظة بين الأطباء ـ المستشفيات ـ موظفى الصحة العـامة والباحثين فلنتصور نظـم معلومات طبى يقوم بتخزين التاريخ الصحى لحالة الملايين من المرضى ويجعـل هذه البيانات متاحة خـــلال ثوان لأى من المشتركين (فى البنك) المؤهلين • وهذه التواريخ تتضمن السجل الطبى لكل فرد والأغراض لكل شاك (من المرضى) وتشخيص

الطبيب المعالج والجرعات المعطاة ومحـاولات العلاج التى أجريت معـه ومدى فاعليتها والآثار الجانبية للعقاقير وهلم جـــرا ويمكن لأى طبيب معالج أن يستخدم هذا المخزون الضخم من المعلومات كاستشارى طبى الكترونى للمراجعة وللتحقق من فاعلية العلاج ٠

وفى مجال القانون فتقوم بنوك المعلومات الضخمة بامداد المحامين وموظفى المحاكم بمكتبة تحوى جميع القوانين والحالات التاريخية ويمكن بذلك للمحامى أن يختصر مجهودات كبيرة جدا قد تستغرق منـه عدة سنوات من البحث القانونى المضنى ومن تحليل الأنشطة الى مجرد بضعة دقائق فقط هى وقت الكمبيوتر ٠

الفصل الخامس

تطبيقات الكمبيوتر
فى قطاع المصارف والمجالات المالية والاقتصادية

سنحاول فى هذا الفصل التجول بين عدد من تطبيقات الكمبيوتر فى مجــال شاسع جدا بحيث يتعذر حصر تطبيقات الكمبيوتر داخـله ألا وهو مجال المال ٠

اولا / الكمبيوتر فى قطاع المصارف

المعروف أن قطاع المصارف يعتبر من أكبر القطـاعات التى تتميز بتداول المعاملات الورقية ففى بلد مثل الولايات المتحدة الأمريكيـة يقدر حجم التعامل فى هذا القطاع بحوالى ستين بليون شيك سنويا ٠٠ !! ٠ ولقد أمكن استخدام الكمبيوتر فى معاملة هذا السيل الجارف من تدفق الأوراق بسرعة فائقـة وبتكاليف معقولة فيتم معالجة الشيكات آليـا وتضاف أو تسحب من حساب البنوك المنفردة Individual أو الحسابات فى جميع أنحاء البلاد خلال وقت يقاس بالساعات وليس بالأيام والأسابيع فباستخدام الكمبيوتر للمعاملات اليومية لحسابات العمـلاء وفى تجهيز ـ والتخليص ـ ع لى الشيكات أصبح عملا روتينيا فى جميع المصـارف الكبيرة ٠

وتستخدم المصـارف الكمبيوتر لمحاسـبة القروض والادخارات وحسابات الودائع والسحب وكذا تحديث بيـانات حسـابات العمـلاء والمطالبة بأقساط الديون وتحديث بيانات وأسماء وعناوين العملاء واعداد التقارير اليومية ٠

وتستخدم بعض المصارف الكمبيوتر لتقديم الخدمات ٢٤ ساعة يوميا لعملائها من خلال البنك الشخصى ويمكن وضع هذه الوحدات على الجدران الخارجى للمصرف أو فى المواقع البعيدة عنهما فى « السوبر ماركت » أو داخل مناطق الأسواق وفى المطارات ٠٠ الخ ٠ ولعلنا جميعا نعرف نظام الكارت الشخصى Visa Card حيث يمكن لعملاء المصرف (البنك) فى بعض المناطق انجاز مشترياتهم فى الأسواق المحلية باستخدام بطاقة مصرفية من البلاستيك ٠ وتوضع هذه البطاقة داخل جهاز للقراءة ـ فى هذا السوق ـ حيث يقوم بتوصيل البيانات الى كمبيوتر يقوم آليا باضافة قيمة المشتريات لحساب هذا المتجر ـ أو المحل التجارى ـ وخصمها من حساب هذا العميل ٠

وسنحاول أن نوجز هنا بعض الوسائل والتسهيلات المستخدمة لتطبيقات الكمبيوتر فى هذا القطاع الهام ٠

١ ـ **قارىء الشيكات المغناطيسى /** لعل من أهم استخدامات الحاسب الألكترونى فى قطاع المصارف هو امكانية تداول قارىء الشيكات ٠ وهذه تكتب بمداد (حبر) مغناطيسى يحتوى على أكسيد الحديد بحيث يمكن للحاسب قراءة ـ فرز ـ وادراج الشيك فى القوائم المصمة بصورة آلية وبسرعة فائقة تصل أحيانا الى حوالى ١٠٠٠٠ شيك فى الدقيقة بل يمكنه كذلك تجميع وتشغيل البيانات ـ وفى نفس الوقت ـ من عدة مستندات بسرعة تصل الى أكثر من ٥٠٠٠٠ بيان فى الدقيقة ٠

وقبل اعطاء دفتر الشيكات للعميل يقوم البنك بطبع كل من رقم (أوكود) البنك وكذلك رقم (أوكود) العميل على كل شيك بالحبر المغناطيسى ٠ وهذه تحتوى على أرقام من صفر حتى ٩ وأربعة حروف مع بعض الرموز الخاصة وبعد أن يحرر العميل الشيك يمكنه أن يسلمه الى أى بنك (ليس بالضرورة نفس البنك الذى يدخر فيه نقوده) والذى يتناوله من العميل ويعيد كتابة المبلغ المطلوب بنفس الطريقة فى قوائمه الخاصة وبعد ذلك يوضع الشيك فى آلات خاصة لقراءته بالخاصية المغناطيسية للحبر ٠

ويستخدم كل من رقم (أوكود) البنك ورقم (أوكود) العميل فى عمليات فرز الشيكات وتقوم بها آلات فرز الشيكات عالية السرعة ٠ وكمية المبلغ المكودة على الشيك تستخدم للحفظ (للتسجيل) عند كل مرحلة تحويل بين البنوك وكذلك فى سجلات البنك الأصلى الذى يتعامل معه العميل (الذى يحتفظ فيه بمدخراته) ٠

وهذا الطرز لقراءة الشيكات هو الأكثر شيوعا لما له من مزايا اهمها :

١ ـ يمكن قراءة الكتابة والأرقام المكتوبة أو المطبوعة ٠

٢ ـ له درجة اعتمادية عالية كما أن دقة الآلات المناولة تظل دائما عالية كذلك ٠

٣ ـ الميزة الثالثة وربما الأهم هو أنه أول جهاز لقراءة المستندات يحوز على رضاء قطاع كبير من رجال الصناعة والبنوك ٠

وتستخدم بعض نظم تداول وتشغيل المعلومات الشيكات ـ مجموعة من الحاسبات الالكترونية المركزية مزودة بقوابض (ماسكات) للمستندات فائقة السرعة وتخرج البيانات على عدة أشرطة آليا (فى وقت واحد) ٠ ومثل هذا النظام يحتاج الى المكونات التالية :

١ ـ وحدة التشغيل المركزية CPU مكونة من ذاكرة محددة (حوالى ٤٠٩٦ كلمة مثلا) وآلة نسخ طابعة لاخراج البيانات وأجهزة بصرية ٠

٢ ـ أجهزة لاخراج البيانات متعددة الشرائط
Multiple-Tape Listers

٣ ـ قوابض (ماسكات) للمستندات ٠

٤ ـ قراءة البطاقات المثقبة ٠

٥ ـ بعض وحدات ادخال واخراج البيانات والتى قد تختلف من نظام لآخر ٠ وفى بعض الأحيان يزود النظام بالعناصر أو الوحدات التالية:

ـ وحدة تطهير الشيكات ذات السرعة العالية ٠

ـ طابع خطى عريض (٣٠٠ ـ ٦٠٠ خط /دقيقة مثلا) ٠

ـ آلة تثقيب البطاقات ٠

ـ جهاز لقراءة وكذلك لتثقيب الشرائط الورقية ٠

ـ يمكن لبعض النظم الكبيرة اضافة وحدة ذاكرة اضافية ٠

ـ وحدة شرائط ممغنطة لامكانية الاتصال بالنظام المصرفى من خلالها ٠

ـ اتصال مباشر بشباك الجماهير بواسطة لوحات كونسول • وعلى سبيل المثال فقد ابتكر مصرف فى ولاية كاليفورنيـــا بالولايات المتحدة الأمريكيـــة نظـــام أوســـكار Overnight Statewide Customer Accounting Reporting- OSCAR

وفى هذا النظام توجد مواقع الحاسبات الالكترونية الرقمية فى مدينة سان فرانسيسكو ومدينة لوس انجلوس وترتبط بعضها ببعض بشبكة من خطوط تليفونية •

ويقوم مركز الحاسبات بمدينـــة لوس انجلوس بتداول عمليـات مراجعة الحسابات لمائة وثمانية وثلاثين (١٣٨) فرعا للبنك فى جنوب الولاية بل أنه يقوم بأعمال مماثلة لمصـــارف أخرى مستقلة فى جنوب الولاية كذلك • ولقد حذت حذوه مصارف أخرى شتى فى أنحاء العالم •

٢ ـ نظم نقل الاعتمادات الالكترونية

Electronic Funds Transfer Systems - EFT

وهذه النظم تتضمن احلال المستندات المالية الورقية بمسجلات الكترونية الى أقصى حد ممكن • فعلى سبيل المثال ترتبط بنوك الاحتياطى الفيدرالى الأمريكية خلال شبكة من الحاسبات لتتيح عملية نقل المعاملات المالية الكترونيا فيما بينهـــا • والبنك الأمريكى « بنك أوف أمبركا » يستخدم شبكة من الحاسبات لتزويد مالا يقل عن ١١ مليون ضـــمن المقيمين بولاية كاليفورنيا بالمعلومات الخاصة عن العملية المصرفية فى نفس اللحظة • كذلك ادارة (هيئة) التأمينات الاجتماعية أصبح لها شبكة من الكمبيوتر تمكنها من ايداع ـ وبطريقة آلية ـ شيكات التأمين الاجتماعى للمحالين على التقاعد (المعاش) فتضاف لحساباتهم فى البنوك وطبعا هذه الخدمة تجنب العميـــل من المتاعب والمشـــاق واضافة الى ما يستفيده كل من البنك وهيئة التأمينات الاجتماعية من ســـهولة الاجراءات لكليهما •

وعملية النقل تتم بمجرد نقل مبلغ من حســـاب هيئة التأمينات الاجتماعية الى بنك المستفيد لتضاف فى حسابه •

ويمكن دفع مرتبـات العاملين فى عدد كبير من المؤسسات الكبيرة والهيئات بايداع وبطريقة آلية مستحقاتهم فى حساباتهم الجارية من خلال نقل الاعتمادات من هذه المؤسسات الى حسابات الموظفين الى البنوك وفى

بعض مدن الولايات المتحدة الأمريكية تتاح خدمة المصارف المنزلية من خلال نظم تمكن المستفيد من دفع قيم الفواتير أو نقل النقود بين الحسابات المصرفية وهكذا • وهذه الأعمال تتم من خلال استخدام تليفونات اللمس Touchtone Telephones ومن ثم تقلل من استخدامات الشيكات الورقية • والحقيقة فان خدمات المصرف المنزلي تكون ذات فائدة في أي معاملة لايريد المستفيد من وراءها حمل أوراق نقدية في جيبه •

والنظم الالكترونية لنقل الاعتمادات يمكن وضعها في واحد من ثلاثة فصائل هي : التحويل بالتفويض المسبق Preauthorization والبنوك الآلية Automated Banking وأخيرا الطرفيات الموضوعية عند نقطة البيع Point-of-sale-Termnials

ـ وتتضمن نظم التحويل بالتفويض المسبق Preauthorization الايداع ـ آليا مثل شيكات استحقاقات العاملين ـ شيكات التأمينات الاجتماعية ـ شيكات المعوقين ـ أو ربما كذلك قسط التأمينات ويمكن جعل هذه النظم بحيث تشمل دفع مديونيات الفرد ـ بطريقة آلية ـ بالوسائل الالكترونية (مثل دفع فواتير بطاقات VISA) ومن ثم اختصار الأعمال الورقية اللازمة في حالة الطرق التقليدية •

ـ خدمة البنوك الآلية Automated Banking تتيح خدمة مصرفية ٢٤ ساعة يوميا وتتيح عددا كبيرا من شبابيك الخدمة في مختلف المواقع لخدمة العملاء • وأقامت بعض البنوك في مواقع السوبر ماركت أو المطارات بعض أماكن التجمعات الأخرى نظام الهاتف المتصل بالكمبيوتر للافادة عن الأرصدة Computerized Tellers في النظام الأوتوماتيكي يقوم العميل بوضع بطاقة ـ تماثل بطاقة الضمان وأحيانا تسمى بطاقة النقود Money Card ـ ثم يقوم بادخال بعض المعلومات الاضافية ـ للتحقق من شخصيته ـ وتفاصيل المعاملة المالية المطلوبة باستخدام مفاتيح أو أزرار •

ـ وأخيرا فان نظام الطرفيات عند نقطة البيع Point of Scale Terminals فقد حل مكان آلات تسجيل النقد Cash Regiseters في العديد من المحلات التجارية الكبرى • وهذه الآلات تزود آليا ـ وبوسائل الكترونية ـ بمعلومات عن المبيعات ـ ومن ثم فهي تمدنا بسجلات الكترونية للفواتير ـ الدفع المؤجل(القروض) ـ حالة المخزون وهكذا • والنظم التي استعرضناها أعلاه يبدو أنها ستكون أساسا لما سيكون عليه الحال مستقبلا حيث سيكون « بطاقة الضمان الشاملة »

Universal Credit Card والمرتبطة بنظام نقل البيانات مع استخدام الكمبيوتر ـ ستكون المتطلب الوحيد لمعظم المعاملات المالية وهذا سيكون القاعدة لبنـاء « مجتمع بـلا نقود ولا شـيكات Cashless-Checkless Society وهو ما يتنبأ له كثير من المسئولين الحكوميين (بالمجتمع الغربى) ورجال المصارف والأعمال وكذلك رجال علم الحاسبات • وهذه التنبؤات ما هى الا رد فعل أو تجاوب للتحدى الهائل المتمثل بما يسمى (النمر الورق Paper Tiger) ويقصد به ذلك الكم الضخم والمتزايد لحجم الشيكات المصرفية •

وللمزيد من الايضاح سنفترض أن السيدة « س » بالاسكندرية مثلا تتجول برحلتها اليومية لشراء حاجيات أسرتها من البقالة ثم شراء احتياجاتهـا لها ولأولادهمـا من الملابس والأحذية من مركز تسـويق بالاسكندرية هذه الرحلة التى تقوم بها أو أمثالها من الملايين يوميا • ولكن فى النظام المستقبلى ستدفع حسابها دون استخدام لا النقود ولا الشيكات المصرفية ولكن ستستخدم بطاقة الضمان الشاملة •

ولكن البيانات الخاصة بالمشتريات تنقل الى مكتب الاتصـالات المركزى الموجود (يفترض وجوده) داخل مركز التسويق ومن هنالك ترسل ـ الكترونيا ـ الى ما يمكن أن نسميه (المؤسسة القومية الأولى لمدينة الاسكندرية حيث تخصم قيمة المشتروات من حساب السيدة «س» ويضاف لحساب كل « محل » القيمـة المقابلة للسلعة التى اشترتهـا السيدة « س » منه •

بذلك نرى أن جميع المعاملات تمت دون تبادل أية أوراق من أى نوع سواء أوراق نقدية أو شيكات أو ايصالات •

والمشكلة هنا هى «ماهى الحماية المتوافرة لهذا النظام من احتمالات الغش والخداع •• ؟ » فحتى دون السـمات الآليـة لنقل الاعتمادات فمازالت بطاقات الضمان عرضة دائما لحالات النصب والاحتيال •

وجدير بالذكر فانه فى مجال التعرف على شخصية العميل من خلال صوته فلقد قطعت شركات الكمبيوتر ـ وعلى الأخص شركات آى• ب •ام ـ جنرال الكتريك ـ ان • س • آر شوطا كبيرا فى هذا المضمار حتى أن النتيجة التى أمكن تحقيقها فى هذا المجال قد لاتختلف عن التعرف على الشخصية من خلال بصمات الأصابع وخط اليد •

ويظل دائما هذا التساؤل دون اجابة وهو « هل سيتم احـــلال أوراق النقود والشيكات فقط بنبضات الكترونية « بت Bits » ؟ فاذا كان عدد ٢ بت فى الحقيقة مقابلا مثلا لمبلغ ٢٥ قرشـــا ويتحول بأساليب الغش والخداع باضافة الأصفار الى ٢٥٠ أو حتى ٢٥٠٫٠٠٠ جنيه مثلا ، ففى هذا تهديد خطير لأمن المجتمع واغراء كبير للنصابين والمحتالين • ومن الواضح انه عند تطبيق نظام « لا نقود ولا شيكات » فسيكون هذا التطبيق محدودا لحين امكان تنفيذ اجراءات فعـــالة ضـــد حالات الغش والاحتيال •

٣ ـ دفع الفواتير بالتليفون ونقل بيانات الشيكات بشبكات الاتصالات:

مجال آخـر تطبقه بعض المصـــارف وهو دفع الفواتير بالتليفون باستخدام الشفرة الخاصة بالعميل وكذلك نقل صورة طبق الأصل من الشيك Transmitting Checks by Facsimile وأحيانا بنقل بيانات الشيك (دون الشيك نفسه) بشبكات الاتصالات •

ولقد بلغت الثورة التى أحدثتها تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية الرقمية فى نظم المصارف مدى بعيدا لدرجة أن بعض المصارف ـ وعلى سبيل المثال ـ بنك ميلون ناشيونال بولاية بنسلفانيـــا الأمريكية ـ بنك كاليفورنيـــا يونيتد فى لوس أنجلوس ـ بنك تيشس مانهاتن ـ وبنك فيرست ناشيونال سيتى ـ بنك نيويورك ـ بنك أوف أميريكا ٠٠ الخ ـ قد لجأت ليس لالغاء الشيكات والاعتماد على الاتصالات الهاتفيـة فحسب لالغاء عمليات النقد نفسها بعمل التوازنات بين حسابات المشترى والبائع فى العمليات التجارية من خلال المصارف •

ثانيا : تطبيقات الكمبيوتر فى قطاع الشئون المالية والمحاسبات :

١ ـ فحص ومراجعة الحسابات :

هنالك سبعة مجالات رئيسية يمـكن لمراجع الحسابات أن يوجـه اهتماماته نحوها اذا كان العميل الذى يقوم المراجـع بمعاونتـــه يقوم باستخدام الحاسب فى عمليات المحاسبة وهى :

١ ـ المراقبة العامة على الاحصائيات أو اختصار البيانات •

٢ ـ عمليات الجرد وعمليات الشراء الآلى •

٣ ـ الاستخدام المعيارى لمراجعي الحسابات بالنسبة لمراقبة الاجمالى السابق تحديده فى مختلف الأقسام التى تمد بالبيانات ٠

٤ ـ عمليات الرقابة الداخلية (العمليات المتكاملة لتشغيل البيانات) ٠

٥ ـ مراجعة العمليات بالنسبة للنظم التى تتحكم فيها الحاسبات٠

٦ ـ طرق اختيار العينات لعملية اختبار العناصر مثل الحسابات القابلة للدفع والايصالات المستندية وعمليات الجرد ٠

٧ ـ سجلات الحجز (أو الضبط) ـ متطلبات الضرائب (أو المتطلبات القانونية) وتقارير الانجاز (أو التنفيذ) ٠

وانه لمن الواضح تماما أن اختراع الحاسبات الالكترونية الرقمية قد غير التكنيك الأساسى لعمليات مراجعة الحسابات الى حد كبير ٠ فأصبح الحاسب يستخدم فى عمليات الحسابات فى التسجيل والتصنيف وتلخيص البيانات المالية وكذلك فى العمليات الادارية للحسابات والتى تسهم فى اتخاذ القرارات وحل المشاكل ٠

وليس هذا فحسب بل أنه يستخدم كذلك فى فحص وتقييم البيانات المستخدمة أو الناتجة من العمليات المحاسبية أو عمليات الشراء أو عمليات الانتاج والاستخدام الأوسع للحاسب الرقمى هو فى عمليات مراقبة الميزانية ٠

ولقد ازداد استخدام الكمبيوتر فى هذا المجال الى درجة أنه يمكنه ـ ليس القيام بالأعمال الروتينية للمحاسبين فحسب بل يمكنه أن يتخذ القرارات الادارية للمراحل المتوسطة كذلك وعلى كل فقد أتاح الحاسب الالكترونى للمحاسب الوقت لاستغلاله فى الأعمال الابتكارية فيمكنه استغلال هذا الوقت فى تحليل الأرقام التى تم حسابها وتحليل المشاكل التى تكشف عنها هذه الأرقام ووضع توصياته بالنسبة للطرق التى يراها لزيادة الانتاجية وكذلك بالنسبة للبرامج التى من شأنها تحسين عمليات الرقابة وزيادة المبيعات مع تخفيض التكاليف ٠

ولقد ساهم الكمبيوتر فى تطوير مفهوم عمل المراجع بحيث أصبح عمل الأخير هو استخدام الكمبيوتر لمساعدته وقتيا فى عمليات المراجعة وذلك بعمل البرامج ونماذج المحاكاة للأعمال المحاسبية وذلك باختيار وتقييم البيانات وادخالها على الكمبيوتر فالمراجع الممارس لأجهزة الكمبيوتر يمكنه الاستفادة منها كمساعد آلى لتحسين عمليات المراجعة ولزيادة كمية العينات المختارة ٠

۲ ـ مراجعة عمليات الجرد :

لاشك أن نظم الكمبيوتر قد ساهمت الى حد كبير فى توفير الوقت والجهد لعمليات الجرد •

فمثلا لاجراء عملية جرد تقليدية متوسطة يستلزم انفاق ۱۰۰ ساعة لتجهيز البرامج ولكن الاقتصاد فى الوقت فى عملية واحدة متوسطة يقدر بحوالى ۲۰۰ ساعة • ولكن البرنامج بطبيعة الحال يمكن استخدامه بعد ذلك على أية عملية جرد مماثلة • وهنا يظهر الوفر الحقيقى فى الوقت والجهد •

۳ ـ حسابات القروض وبيانات الرهونات العقارية وغيرها واعداد سجلات مؤسسات استثمارات القروض وأقساط قروض شركات التأمين•

٤ ـ خدمات تحليل حركة البيع من تنبؤات للحركة ومراقبة التكاليف واعداد أبحاث عن الأنماط الاستهلاكية •

٥ ـ حسابات مصاريف الشحن والجمارك •

٦ ـ اعداد الرواتب ودفع الشيكات واعداد كشوف توزيع العمالة وتقارير الضرائب •

ـ ويضيق المجال لحصر كل ما يمكن أن تقدمه الحاسبات الالكترونية فى مجال قطاع الشئون المالية والمحاسبات • وسنكتفى بهذا القدر •

ثالثا : تطبيقات الكمبيوتر فى العمليات الاقتصادية :

من خلال علم الاقتصاد نعلم انه يمكن تقسيم النشاط الاقتصادى لأى دولة الى عدد من القطاعات ترتبط جميعها بالدخل القومى ومجمل الانتاج القومى والمؤشرات الاقتصادية الأخرى ـ ومن ثم فيمكن لحكومة ما أو لرجال الأعمال ـ وبسرعة فائقة ـ بمساعدة الحاسبات الالكترونية التنبؤ ـ وبصورة دقيقة بحركات البيع والشراء ونسب الأرباح ومتطلبات التوسعات الاستثمارية فى أى منها مع الأخذ فى الاعتبار الترابط بين القطاعات المختلفة وهو مالم يكن أمرا يسيرا لولا المساهمة الفعالة للحاسبات الالكترونية • فقد أمكن مثلا لوزارة

التجارة الأمريكية فى نوفمبر سنة ١٩٦٤ ـ وبعد جهد مكثف لمدة خمسة أعوام متتالية ـ أن تضع جدولا للربط بين الدخل والانتاج القومى وأمكن من خلال هذا الجدول التخطيط الدقيق للصناعات المختلفة وبمساعدة الحاسب الالكترونى ـ ومن خلال هذا الجدول يمكن على سبيل المثال لصناعة الدهانات (البويات) أن تتنبأ بمقدار الانخفاض فى مبيعاتها اذا قررت الحكومة تخفيض ميزانية الصواريخ أو الطيران لاغراض الدفاع بمقدار كذلك مليون دولار فى السنة ٠٠ !!

ولقد ساهمت الحاسبات الالكترونية الرقمية مساهمة كبيرة فى « كم » بل وترتيب وتدقيق البيانات والمخططات الاقتصادية لاضخم المنشآت الصناعية فى أكثر البلاد تقدما ٠ فلقد أتاحت السرعة والدقة المتناهية بل وسعة الحاسبات الالكترونية ـ كأدوات للتنبوء ـ الثقة للمنشآت الصناعية العملاقة فى نجاح عمليات التنبوء على كل من المدى القريب والبعيد ومن ثم كانت عاملا هاما لتشجيع المستثمرين على خوض العمليات الاستثمارية بثقة أكبر مما كان له الأثر الايجابى فى ازدهار الصناعة والتجارة العالمية ٠ فاذا علمنا مثلا ان كل جنيه واحد يستثمر فى شراء معدات وآلات صناعية يمكن أن يعود على حجم الانتاج القومى بثلاثة أو أربعة وربما خمسة جنيها فى البلاد الأكثر تقدما لعرفنا مدى ما يمكن أن تلعبه الحاسبات الرقمية كأدوات أساسية فى الانتاج فى رفع قيمة الانتاج القومى ٠

الفصل السادس

الكمبيوتر فى مجال الأعمال الهندسية

لا شك أننـــا نعيش عصر الكمبيوتر وعصر الآليـة Automation وأصبح الكمبيوتر بأحجامه وطرزه المختلفـة من الحاسـبات العملاقة الى الحاسبات الدقيقة منتشرة فى كل مكان حيث يمكنها - وباستخدام عدد من الأوامر المبرمجة - عمل العديد من الأعمال فى المجال العلمى والهندسى فمثلا يمكن : -

- حل مشاكل هندسية وعلمية معقدة ·
- تشكيل أجزاء الماكينات والآلات المعقدة ·
- التحكم فى العمليات الصناعية ·
- رسم الخرائط الكنتورية ·
- تصميم الدوائر الالكترونية ·
- تبسيط مراقبة التحكم فى حركة المرور الجوى ·

هذا اضافة الى الكثير والكثير من الاعمال المعقدة والتى تستهلك الوقت الكثير ·

ومعظم التطورات فيما يختص بالكمبيوتر حدثت خلال الثلاثة عقود الماضية وكان دور كل من العالم والمهندس ملازما لهذا التطور من البداية ففى الحقيقة لقد ابتكر أو قدم المهندس الكثير من « الطلب أو التطبيقات » للكمبيوتر للمعاونة فى حل المشاكل المتعلقة بالتطبيقات العســكرية · وبمجرد أن أصبح حل هذه المسائل متيسرا - والتى يعتبر حلها غير عملى

نظرا لطول الوقت الذى تحتاجه – أصبحت التطبيقات عديدة للكمبيوتر واضحة فى مراحل التصنيع · وأصبح الكمبيوتر حاليـا متاحا لدى العالم والمهندس المقياس بالعديد من العمليات الحسابية بحيث يمكن انجازها خلال ساعة واحدة ما كان يستغرق سـنوات بالطرق التقليدية القديمة · ووظيفة المهندس اساسا هى تطبيق العلم من أجل التقـدم الصـناعى وهدفه التخطيط – والتصـميم والتطوير وتركيب مهمـات مفيدة توظف المبادىء العلمية · واحدى المشاكل العديدة التى تواجـه مهندسى اليوم هى الزيادة المضطردة فى تعقيد مهنة الهندسة · ومنذ عدة سنوات قليلة مضت – فقط – أمكن للمهندس أن يعتاد تحليل الكثير من الظواهر بالقليل من الجهد الا أن هذه الظواهر أو السمات أصبحت من التعقيد لدرجة أنها أصبحت تتطلب خبراء متخصصين ومؤهلين عـلى مستوى عال فى هذه المجالات ·

ويعمل العلماء والمهندسون كجنود المقدمة لشق الطـرق أمـام تكنولوجيـات جديدة ومتطورة فى مجـالات الكميـاء – المعـادن – الالكترونيات وغيرها من فروع العلم ومتابعين خطوة بخطوة للاستكشافات الحديثة وتطبيقها وقتما وأينما تحين اللحظة الملائمة لتطبيقها ولكن بمرور كل عام تصبح الزيادة الناجحة فى هذه المجالات من الامور العسيرة وتتطلب تحسينات مستمرة فى وسـائل توصـيل المعلومات ونتيجة لذلك ينبغى على المهندس أن يواصل دوره فى زيادة مجال تجهيز المعلومات وفى تطوير نظم أفضل لتجميع وتجهيز وتخزين ونشر المعلومات وأحد الاسـباب الرئيسية لجاذبية الحاسبات الرقمية هى امكانياتها الفائقة لتخزين كميات هائلة من المعلومات واسترجاعها فورا عند طلبها ·

وبتأكيـد ضرورة التركيز على تطوير وتنفيذ تكنولوجيـا تجهيز المعلومات المتقدمة سيتمكن المهندسون – وبطريقة أفضل – من مواكبة مشاكل الطباعة والصحافة ومشاكل مثل جداول التنبؤات قصيرة المدى التعقيدات المتزايدة فى المنتجات ومقابلة المتطلبات المتشددة للعمـلاء – عمليات التصميم والتركيب السريعة – وأخيرا تصـميم المنتجات ذات المواصفات الامامية Standard العالية ·

ويمكن للكمبيوتر أن يجنب المهندس الكثير من العمليات المرهقة أو التى تستهلك الكثير من الوقت ومن ثم يمكنه من التفرغ وقتا أطـول لمهمات أكثر أهمية – فاضافة الى الامكانات الفائقـة للكمبيوتر لتخزين واسترجاع الكميات الهائلة من المعلومات فيمكنه كذلك تحليل ومحاكاة عدد لا نهائى – تقريبا – من المشاكل · ويمكن للعالم أو المهندس القيام

بعمليات تحليلية عميقة للعوامل المـؤثرة فى التصميمات باســـتخدام الكمبيوتر ٠

أولا تطبيق الكمبيوتر فى مجالات التصميم

كانت وما تزال الحاسبات ـ منذ أن عرفت وأنتجت ـ تستخدم بغرض الاسراع أو اختصار وقت الحسابات ٠ ولكن الآن تطبق أو تنفذ التكنولوجيات التى توظف الكمبيوتر كمجهز للمعلومات ٠ وفى هـــذا الدور الجديد ـ يحسن الكمبيوتر طرق التحليل ـ الاتصال والتحكم فى معلومات التصميم ٠ فهى تقوم اذن بتوسيع مجالات فعاليتها فهى تقوم بحل العديد من المشاكل التى تصاحب عملية التصميم مثل : ـ

١ ـ **التغييرات المستمرة فى التصميم** : فهذه التغييرات تحـــدث على طول عملية التطوير الممتدة على طول عمر الكثير من المنتجات وذلك نتيجة المتطلبات التى تستحدث دائما أو نتيجة تحليل بيانات وأسباب فشل منتج ما أو كحتمية للتقدم التكنولوجى ٠

٢ ـ **الزيادة فى حجم البيانات** : دائما ما يصاحب زيادة التعقيدات نظام للصواريخ حوالى ٨٠٠٠٠ رسم وعشرات الآلاف من سجلات البيانات فى المهمات والادوات الحديثة تولد سيل من البيانات فمثلا قد يتطلب ومن ثم يصبح حتميا ايجاد وسائل لكل من التكثيف والسيطرة على هذه المعلومات خلال مرورها خلال المراحل العديدة فى التصميم ـ الانتـاج وتشغيل المنتج النهائى ٠

٣ ـ **تبادل المعلومات** : أثناء وطوال عملية التصميم لابد من تبادل ونشر كميات كبيرة من المعلومات بين كل من المجموعات الهندســـية والمجموعات المسئولة عن التصنيع كذلك بين الشركة المســـئولة وبين العميل ٠

٤ ـ **التمثيل التخطيطى** Graphic Representation : **فمثلا تشكيل** (وضع شكل) السيارة ومواقع مكوناتها يلزم لوضعها عشرات الآلاف من الاسكتشات ـ التخطيطات ـ الرسومات ـ وهذه الرسومات التمثيلية أو التعبيرية ينبغى أن تولد (أو تنشأ) وتراجع كلما دعت الحاجة اليها وهذا واقع فعلا وعلى مدار اليوم ٠

٥ ـ **التغيرات السريعة فى خطوط الانتاج** : الكثـير مـن الشركات لا تتمتع باستقرار الخط الانتاجى المخطط لمدة طويلة فالكثير من المنتجات تصمم لغرض خاص وخلال فترة قصيرة حرجة ٠ وجميع مكونات هـذه

المنتجات المعقدة ينبغي اخراجها (أو نشرها) في وقت واحد · وفي نفس الوقت تمارس « الهيئة الصانعة » ضغوطها للحصول على المواصفات ومتطلبات الاجزاء حتى يمكنها تخطيط عملية الشراء والتجهيزات اللازمة للانتاج · والحقيقة فان خلق أو ابتكار ونشر ثم تحديث البيانات المطلوبة في مثل هذا الوقت المحدود يمثل مشكلة كبيرة للادارة ·

٦ ـ **المجهودات غير الخلاقة** : تقدر نسبة الوقت الذى يستهلكه المهندس أو العالم فى أعمال غير خلاقة ما بين ٧٠ ـ ٩٠٪ من وقت عمله · ومن ثم فان الحاجة ملحة للاستفادة من ذلك الوقت ·

واليوم فان نظم التحكم والمعلومات ـ التى تعمل أساسا بالكمبيوتر ـ تقوم بالعديد من الوظائف الهامة جدا فى عملية التصميم تتضمن : ـ

١ ـ تجهيز الكميات الهائلة من البيانات خلال فترة محدودة ـ بدقة واقتصاد ·

٢ ـ تسجيل (تدوين) أثر كل عملية مراجعة للتصميم ـ بسرعة واعتمادية ·

٣ ـ اعداد الرسومات وقوائم البيانات والتقارير لتوزيعها وقتما واينما دعت الحاجة ·

٤ ـ تجنيب المهندسين الأنشطة الروتينية أو غير الخلاقة ·

٥ ـ التنسيق والتكامل بين بيانات المنتج التى تم تطويرها خلال المراحل : الهندسية ـ التصنيع ـ والاختبار ـ ودورات التشغيل ·

٦ ـ التجاوب السريع (التلبية السريعة) لمتطلبات المعلومات الحالية ·

٧ ـ التزويد باجراءات أو احتياطات للاداء ـ والاعتمادية Reliability لبدائل التصميمات للمنتج ·

ثانيا : التصميمات الميكانيكية والهيكلية :

الهدف من نظم المعلومات التصميمية هو تقصير فترة الاعداد Lead time ـ تحسين انتاجية المهندسين والمصممين والرسامين كذلك للتحقيق من واقعية بيانات التصميم ·

والتعقيدات الحالية فى تصميم الهياكل جعل من عملية الحسابات اليدوية وتطوير كل بعد Dimension مطلوب لتوصيف الكونتورات السطحية للأشياء ــ عملية غير اقتصادية وهناك تكنيك يوجه بالكمبيوتر يسمى التصميم العددى Numerical Design الغرض منه تحديد الشكل الهندسى للشيء رياضيا ٠ وهو تكنيك يلائم (يوافق أو يناسب) امكانات التجهيز المتاحة وعلى الخصوص الآلات المزودة بنظم التحكم العددى الا أن تكنيك التصميم العددى ينفرد بالمميزات التالية : ــ

١ ــ بعد تحديد الشكل الخارجى للشيء المصمم ــ على شكل نموذج رياضى ــ يمكن باستخدام بعض البرامج الاستفسارية المساعدة Interrogated Routines اظهار بعض المساقط والاشكال الجانبية لهذا الشيء ٠

٢ ــ يمكن استنباط البيانات اللازمة لآلات (أدوات) الماكينة التى تعمل بنظام التحكم العددى من ملف الابعاد Dimensions الرئيسى وذلك لتصنيع الأجزاء وكذلك لانتاج أنماط (بمقياس رسم) Scale Models للشيء المراد تصميمه بغرض اجراء الاختبارات عليه ٠

٣ ــ أنه يمكن أن يزودنا بوسيلة للتحكم المركزى فى الابعاد ٠ هذا على خلاف توزيع التحكم بين الرسومات الخطوط غير مميزة الابعاد Undimensioned Lines الموجودة فى التخطيطات الرئيسية ٠

ويتطلب الأمر لغات برامج بهدف فك (حل) شفرة البيانات التخطيطية Graphic Data من الاسكتشات والمخططات حتى يمكن انتاج (أو توليد) رسومات تفصيلية باستخدام الكمبيوتر وآلات الرسم وبعد تدوين (تسجيل) توصيف جزء ما فى ملف (ملف يتم تجهيزه بالكمبيوتر) تجمع أو تضم التغييرات فى رسومات يصنعها الكمبيوتر من خلال حل شفرة البيانات المدققة (التى تم مراجعتها) ٠ ومن التصميم الاساسى للمكونات المتماثلة ولكن غير مطابقة ــ والمستخلصة بعد حل شفرة رسم مجدول يمكن عمل رسومات تفصيلية منفصلة ٠ ولا شك فان الكمبيوتر سيكون عندئذ قادرا على عمل رسومات متطورة لتصوير المنتج وكذلك كتيبات Manuals الصيانة ٠

ويقدم (يولد) الكمبيوتر وصفا للسطح باضافة تفاصيل الى وصف تصميم المهندس وفقا للقواعد التصميمية المبرمجة ومن ثم فان كمية المنتج من المعلومات التى استخلصها الكمبيوتر هى أكبر بكثير من البيانات الأصلية وهذا المنتج من المعلومات لابد وان يخدم احتياجات عدد

كبير ومتنوع التخصصات من الناس · وهذا النظام سوف يتغير ويتطور كلما تطور التكنيك لمقابلة الاحتياجات المستجدة وكلما حدثت تغيرات فى العمليات الصناعية وكلما تغير كذلك تكنيـــك تقـــديم المعلومات الى المستفدين ·

ثالثا : النظم الالكترونية :

يمكن لبرامج الكمبيوتر ان تقوم بالأعمال :

١ ــ اجراء اختبارات على بيانات تصميمية محددة بمقارنتها بقواعد معروفة وبكفاءة أفضل من المصممين ·

٢ ــ التحكم والسيطرة على اضافة بيانات جديدة ومدققة من أجل السرعة مع درجة عالية من الاعتمادية · فكل تغيير يجب اقتفاء أثره خلال الشبكة كاملة للتأكد من أن هذا التغيير لم يؤثر بدرجة خطيرة على الأداء الوظيفى للنظام المصمم وهذا العمل كان يمكن أن يستهلك وقتا طويلا من المنظم لو حاول أن يفعله دون الاستعانة ببرامج الكمبيوتر المتخصصة· فكما ذكرنا سابقا فان وظيفة الكمبيوتر هنا ليس للاسراع من عمليــة التطوير فحسب بل كذلك لتجنيب المهندسين الكثير من الاعمال والانشطة الروتينية وغير الخلاقة وفى التصميم الكهـــربى يســـتخدم الكمبيوتر أولا فى : ــ

١ ــ برامج الحسابات الرياضية بهدف تحليل المكونات والدوائر بكفاءة ·

٢ ــ الحفاظ وتسجيل وعمل تقرير عن بيانات الانتاج فى المرحلة الانتقالية بين العمل الهندسى والعمل الصناعى ·

وهذان المجالان المذكوران أعلاه يبينان بوضوح مدى الحاجة الماسة لامكانات الكمبيوتر فالعملية الشاقة لتحليل الخواص التشغيلية والبيئية للمكونات المصنعة من الجوامد (الحالة الجامدة Solid State) تتضمن تغييرات كثيرة فى المعاملات Parameters الامر الذى يجعل من استخدام كمبيوتر ذى سرعة عالية ضرورة ملحة · وترجمة التصميم المنفذ من التمثل الرمزى له Symbolical Representation (ســـواء كان معادلات أو قوائم أو الرسومات التخطيطية (Block diagrams) الى

رسومات واقعية (جداول بالمواقع أو قائمة بتوصيلات الأسلاك) مع التحكم ومراقبة الاضافات والتعديلات اليومية • كل ذلك يحتاج لاستخدام الكمبيوتر •

وفي العلاقة الانسان/الآلة لكثير من النظام يتولى الكمبيوتر الكثير من الأعمال غير الخلاقة ومن ثم تحرير مهندس التصميم وتوفير جهوده لأعمال أكثر أهمية • وتتواجد الدراسات والابحاث فى الكثير من الشركات خصيصا لتسخير الكمبيوتر ليكون أداة قوية فى أيدى المصمم •

رابعا : الرسومات والاشكال الهندسية

يمكن للمهندس الاستفادة من نظام الكمبيوتر كرسام بوسائل مختلفة • وأكثر الوسائل شيوعا تتضمن استخدامه كأداة مرئية (الشاشة) أو كراسم Plotter رقمى واصطلاح رسومات الكمبيوتر Computer Graphics يشير الى التصور « شخص يقوم بالاتصال بالكمبيوتر من خلال رموز شكلية (أو رسومات) مثل الخطوط ـ النقط ـ المنحنيات ـ رموز رقمية وأبجدية •• الخ ورسوم الكمبيوتر هى أسلوب للاتصال ـ أو التواصل ـ بين الانسان والآلة التى توفر وسيلة لنقل المعلومات بمعدل عال • أما المهمات المصاحبة لرسوم الكمبيوتر فتتضمن الشاشات المرئية Visual Displays ـ الرواسم الرقمية ـ لوحة المفاتيح ـ أقلام الضوء Light Pens ـ لوحات البيانات Data Tablets والكمبيوتر نفسه • وتستخدم أقلام الضوء ولوحة البيانات ولوحة المفاتيح لادخال وتعديل المعلومات المختزنة داخل ذاكرة الكمبيوتر أما الشاشات والرواسم فهى وسائل لاخراج النتائج •

والفصيلتين الرئيسيتين للشاشات هما : ـ

١ ـ الهجاء ـ رقمية Alphanumeric التى تظهر على الشاشة فقط والأرقام ـ الحروف الابجدية وبعض الرموز أو الحروف الخاصة Characters •

٢ ـ الشكلية Graphics مثل الرسومات الخطية ـ المنحيات ••• الخ اضافة الى تقديم المعلومات الهجاء ـ رقمية •

ويستخدم الراسم الرقمى لعمل رسوم على الورق بطريقة تقليدية وقد تتضمن الاشكال معلومات هجاء ـ رقمية اضافة الى الرسومات •

ولقد ثبت نجاح استخدام رسومات الكمبيوتر فى التصميم لحد كبير حيث أنها تتيح تفاعل جيد بين المهندسين والعلماء وبين الكمبيوتر •

والمجالات التقليدية لهذا التطبيق تشمل تصميم المكونات الالكترونيـــة وتحليل الشبكات وتصميمها وأما تصميم المكونات الالكترونية فيتضمن المدى الكامل للمكونات المادية Hardware الكهربائية والكهروميكانيكية. ففى مثل هذه المشروعات التصميمية يلزم - فى أغلب الاحيان تعديل أو تحوير المكونات الموجودة فعلا . فيمكن للكمبيوتر مراجعة الاتاحيـة Availabilityوالأنماط غير المستخدمة Off-shelf Models (أو التى بطل استخدامها) وخصائصها ثم يبين على الشاشة أرقام الاجزاء (المكونات) - أبعادها - الخواص الكهربية - المخزون المتاح . بعد ذلك يمـــكن للمهندس استخدام الكمبيوتر لتحديد أقل تعديل يلزم لتكييف عنصر من العناصر المخزونة والمتاحة الى مجموعة من المواصفات بطريقة المحاولة والخطأ يمكن للكمبيوتر استكشاف مدى تأثير الاختبـارات والبـــدائل المختلفة المختارة من لمخزون .

وينتمى تكنيك تحليل الشبكات الى تكنولوجيا الكمبيوتر الداخلة فى « التنميط الرياضى وتحليل اداء الدوائر الكهربائية والشـــبكات » وتتضمن العمليات الحسابية جبر الأرقام المركبة Complex Numbers وطرق القوالب (أو المراتب) Matrix والمعادلات التفاضلية . وسرعة اداء الكمبيوتر تمكن من التحليل السريع للشبكات المعقدة التى تشـــمل على مكونات عديدة .

ورسومات الكمبيوتر ســوف تسـمح للمهندس بابتكار الشـكل المعمارى للمبانى أو الشكل الخارجى لجسم السيارة أو هيكل السفينة ... الخ . وسوف يعمل الكمبيوتر كرسام ماهر يعمل تأسيسا عـلى المعلومات التى يغذيها له المهندس من خلال طرف (نهاية Terminal) الكمبيوتر .

خامسا : حل المشاكل مباشرة بواسطة الكمبيوتر

يمكن للعالم والمهندس الاستفادة من الكمبيوتر - اضـــافة الى التطبيقات العديدة المعروفة - كوسيلة تقوم بحل المسائل أو المشاكل فحسابات « الارقام المركبة » - والتى قد يتطلب حلها - لو استخدمنا الآلات الحاسبة المكتبية التقليدية - عدة سنوات أصبح حلها باستخدام الكمبيوتر فى فترة وجيزة جدا نســبيا (تقـــدر بالساعات وليس بالسنوات) .

وبالمناسبة فقد أمكن انتاج العديد من البرامج لمعاونة المهندس المدنى مثل البرامج التى ترسم الخطوط الكونتورية وتخطط مسالك الطـــرق

السريعة والبرامج التى تتنبأ باتجاهات المرور والتى تنتج خرائط مرورية وبرامج لتصميم المبانى ورسم الخرائط • ومثال من البرامج الأخيرة برنامج يسمى
"SAMPS — Subdivision And Map Plotting System"
الذى يتمتع بامكانية ـ فى حالة استخدامه مع راسم الكترونى ـ عمل معظم أعمال الرسم Drafting واضافة الى تزويد العملاء بالعديد من البرامج بنظم محددة للكمبيوتر فان صانعى الكمبيوتر فى العادة يمدونهم بعدة لغات للبرمجة من شأنها تبسيط عملية البرمجة فاللغات أمثال فورتران ـ بيسك ـ أ ب ل ـ وبسكال هى لغات سهلة التعلم وتلائم الكثير من التطبيقات الهندسية • اما اللغات أمثال SIMSCRIPT-GPSS فقد أنتجت لتزويد المستفيد بأدوات للمحاكاة واللغات أمثال STRESS, COGO, ICES فقد صممن لمعاونة مهندسى الأعمال المدنية والهياكل لحل العديد من المشاكل •

فبرنامج STRESS مثلا يمكن المهندس من كتابة برنامج تغذية (ادخال) Input كامل لحل مسألة خاصة بالهياكل Structural Problem حتى لو لم يكن عنده خبرة فى البرمجة • ومثل هذا النظام يزود المهندس الممارس بوسيلة اقتصادية لاستخدام الكمبيوتر لحل المشاكل الروتينية التى تقابله فى مجال الهياكل •

سادسا : الكمبيوتر كوسيلة للمحاكاة

يمكن استخدام الكمبيوتر بمحاكاة أنواع (طرز) معينة من بعض الحالات أو الاوضاع التصميمية • وهذا يمكن انجازه بتطوير نمط أو نموذج للوضع المطلوب مع ترتيبه بحيث يمكن للمهندس أن يغير بعض المتغيرات فيه وبهذه الطريقة فيكون من الممكن تحديد كيفية عمل أو أداء هذا النموذج تحت الظروف المختلفة • وهذا النموذج يكون عبارة عن برنامج للكمبيوتر يكتب ليؤدى عمل النموذج أو النمط المطلوب • فعلى سبيل المثال يمكن لعدد قليل من التعليمات Instructions فى البرنامج أن تمثل أو تقوم مقام « سيارات تجرى فى شارع معين أو معلومات تتدفق عبر اتصال (هاتفى مثلا) أو حتى أناس يسيرون داخل مبنى••!! وعملية المحاكاة تستخدم لدراسة اداء نظام يستخدم نمطا Model والنماذج أو الأنماط يمكن ان تكون : أنماط طبيعية مثل نموذج لطائرة توضع داخل نفق للرياح • أو أنماط رياضية حيث تستخدم سلسلة من المعادلات لتوصيف النظام المراد دراسته ومثال لذلك النوع دراسة

للمسار المقذوفى Trajectory لقمر صناعى فى طريق عودته للأرض ٠ وجدير بالذكر فانه يوجد العديد من النظم التى لا يمكن تنميطها بدقة سواء باستخدام الانماط الطبيعية أو الرياضية ٠ وهذه النظم أمثـــال ـ نظم التصنيع ـ تدفق المرور فى الشوارع الرئيســـية ـ نظم ادارة المعلومات ـ نظم مناولة المهمات Material Handling ـ كلها تتميز بأنهـا تتضمن تفاعلات وتداخـلات معقـدة بين مكوناتهـا المختلفـة ٠ وعنـــد اســـتخدام الكمبيوتر لدراسة مثل هذه النظم يقوم المهندس بتوصيف كل من الهيكل الطبيعى ومنطق التقرير Decision Logic للنظام الجارى دراسته ٠ وعندئذ يمكنه ادخال التعديلات على النموذج أو النمط لملاحظـة تأثير ذلك التعديل على اداء هذا النظـــام ٠ وعنـد اســتخدام النموذج أو النمط يغذى بالمعطيات لفترة من الوقت لتمثـل أو تحاكى الكميات والأنواع من تدفق المعطيـات التى ســيتعامل معهـا محطة نووية لتوليد الكهرباء. هذا النظام كان مصمما لتدريب العاملين بالمحطة معينة عن « سلوك » هذا النموذج أو النمط مثل: التجاوبات الزمنية Response Time طـاقة تحميل النموذج بالمعاملات المختلفـة ـ أقصى اخراج للنموذج ٠٠ الخ ٠ وبمجرد تصميم وبرمجة النموذج ممكن بسهولة ويسر ضبطه وتجربته وتكرار ذلك اذا شئنا ٠

وسوف نضرب مثالا ـ قد يهم الكثير منا وخاصة بعد حـــوادث المفاعلات النووية فى كل من محطة ثرى مايلز آيلاند بولاية بنســلفانيا الأمريكية فى مارس ١٩٧٩ وحادث مفاعل تشيرنوبل بجمهورية أوكرانيا (عاصمتها كييف) السوفيتية فى ابريل ١٩٨٦ ـ وهو نموذج لمحاكاة محطة نووية لتوليد الكهرباء ٠ هذا النظام كان مصمما لتدريب العاملين لتشغيل المحطات ذات مفاعلات الماء المغلى Boiling Water Reactor ونظام المحاكاة كان عبارة عن كمبيوتر للتحكم فى النموذج المشار اليه ٠ ولجعل تشغيل النموذج أقرب ما يكون للواقعية فقد تم تمثيل مهمات المحطة الدوائر الكهربية ـ المواسير ـ المضخات ـ البلوف) بنماذج رياضـــية يفترض أنها خارج غرفة المراقبة (مثل التوربين ـ مولد ـ المساعدات) ومبرمجة فى الكمبيوتر لتعمل بصفة مستمرة وواقعية وبنفس التوقيت كما لو كانت حقيقية ٠ وينبغى على المتدرب أن يتبع كل الخطوات التى يتبعها تماما كما لو كان داخل محطة حقيقية بما فيها الالتفات التـــام للمؤشرات والمســجلات وأجراس الانذار ٠ وبهذا يمــكن تزويد المتدرب ببرنامج تدريبى جيد ٠

ولقد لعب تكنيك نماذج المحاكاة دورا هاما فى تصميم السيارات ٠ فبامكانه تمثيل أو تنميط حالات اصطدام السيارات باستخدام الكمبيوتر

مما أعطى حرية واسعة لمهندسى الأمان لتصميم واختبار ثم اعادة تصميم سياراتهم وبفضل هذه الامكانية للكمبيوتر امكن لمهندسى الامان من تحديد معاملات Parameters هامة فى أقل زمن ممكن ٠ ونذكر هنا أنه من نتائج تحليلات مهندسى الامان للعوامل التى تحيط بحوادث السيارات أنهم قموا بعزل ٦٠ (ستين) ظرفا مختلفا يمكن أن تؤدى الى الاصطدامات ٠ وهذه تعتمد على : ظروف الطرق - هبوب الرياح - خبرة السائق ٠ وخلال كل من هذه الفضائل المشار اليها توجد مئات المتغيرات٠ ويقوم المهندس أو العالم « بضخ أو تفريغ » هذه العوامل الى النموذج (الكمبيوتر مع تغييرها من وقت لآخر فى محاولة للوصول الى التصميم النهائى للنموذج ٠ فمثلا عندما تلتقى سيارة بأخرى على الطريق وكيفية تفادى هذه السيارة وما هو الحال لو تباطأ السائق - أو أسرع - أكثر من اللازم فى استخدام عجلة القيادة ٠٠ بتمثيل مثل هذه الحالات على النموذج يمكن لمهندس الامان ان يستنبط بيانات جديدة لاشك هو يحتاجها لاستكمال دورة التصميم ٠

ولمعاونة المهندس أو العالم فى برمجة نموذج أو نمط للمحاكاة فقد ابتكرت عدة لغات للمحاكاة لخدمة جميع الاغراض ٠ وهذه اللغات - والتى تسمح للنظم بأن توصف بسهولة نسبية - هى عالية المرونة بحيث يمكنها محاكاة أى ميكانيزم للنظم تقريبا ٠ فالنموذج المكتوب بمثل هذه اللغات يمكن باستمرار تطويره الى درجات أعلى من التعقيد والتفصيلات حتى يصل الى درجة أنه يمثل أو يحاكى بدقة عالية جدا سلوك النظام المراد تنميطه ٠

واخيرا يمكن أن نقول ان الكمبيوتر هو وسيلة أو أداة نافعة ومؤثرة فى مجال المحاكاة ٠ ويتوقع العلماء والمهندسين ان يشاهدوا تشكيلة واسعة من تطبيقات المحاكاة التى يلعب فيها الكمبيوتر دورا اساسيا ٠ وهذه التطبيقات يمكن ان تصبح اكثر تعقيدا وتتطلب لتنفيذها قدرا من الخيالات أو التصورات والمهارة والأمر يحتاج الى وقت وجهد كبير للوصول الى محاكاة تطبيقى جيد ٠ ويكفى ان نقول ان جميع شركات الطيران الكبرى تستخدم نظما لمحاكاة عملية الطيران وذلك لتدريب طياريها على الطيارات أو الطرازات الجديدة ٠

سابعا : الكمبيوتر فى مجال الهندسة المعمارية

مع زيادة التعقيدات واختلاف اشكال ومساحات الاراضى المراد اقامة مبان عليها وتعدد الأغراض (اقامة مصنع - مستشفى - منازل

مكاتب ۰۰۰ الخ) أصبحت عمليات تصميم المبانى عملية شاقة قد تتطلب - بالطرق التقليدية - سنوات وليس شهور - لاعدادها قبل بداية تنفيذ الاعمال الانشائية ۰ ولو سلمنا بذلك فيعنى انه بعد انتهاء العمل من المبنى قد يكون غير مواكب لحركة التطور فى عالمنا ۰۰۰ وربما أصبح « موضة قديمة » لذلك فان المهندس المعمارى يعانى ضغطا معنويا وأدبيا كبيرا ليس لصراعه مع الزمن ومن ثم لابد من الاسراع من عمليات التصميم بأقصى طاقته - فحسب بل كذلك للتحقق من أن مواصفاته التصميمية تتفق مع التطورات والتحسينات المتزايدة والتى يتطلبها المجتمع ككل ۰

ومنذ عدة سنوات استخدمت الشركات المعمارية الكبيرة الكمبيوتر لمعاونتها فى تخطيط وتصميم مشروعات المبانى ونذكر هنا بعض استخدامات الكمبيوتر فى المجال المعمارى وهى :

- رسم الخرائط ۰
- رسم المنظور الهندسى للمبانى المنشودة ۰
- الدراسات الخاصة للوصول الى التصميم الامثل للمبانى ۰
- تحليل اطار الفراغات Space Frame Analysis
- الدراسات التحليلية الخاصة بالدعامات Beam and Truss Analysis
- تصميم الحوائط والدراسات التحليلية بها ۰
- تحليل الاحمال الكهربائية الخاصة بالتسخين والتبريد ۰
- تصميم مواسير تكييف الهواء والمياه الساخنة (الحارة) والباردة۰
- الدراسات الخاصة للوصول الى أفضل تصميم للاضاءة ۰
- تحليل دراسات سمعية (التصميم عازلات الصوت) ۰
- تقييم أثمان الأراضى ۰

وأحد التطبيقات فى هذا المجال والتى تشد اهتمام المعماريين أكثر هو تخطيط الفراغات Space planning والمقصود بها عملية تحديد المساحات الموظفة Functional Areas خلال تسهيلات المبانى وهذه المساحات يمكن ان تكون اما غرف أو محطات عمل كما هو الحال فى مشكلة الديكورات الداخلية Office Landscaping وتستخدم الحاسبات لعمل

(أو توليد) دراسات تصميمية مرئية كما تستخدم لتحضير رسومات خطية تعبر عن الخلفية Background Line Drawings ويستخدم بعض المعماريون الكمبيوتر لاعداد مواصفات أعمال الانشاءات - تقديرات التكاليف - ودراسات الحلول المثلى Optimization Studies والتخطيط • وتستخدم الخرائط التى ينتجها الكمبيوتر لتحديد أفضل موقع للاستخدامات المختلفة للأراضى وباستخدام رسومات الكمبيوتر المتحركة Animated Graphics لاستكمال الصورة مع الاسكتشات التى يعدها المهندس المعمارى يمكن اعطاء العميل صورة واضحة ومؤثرة عن التقسيمات الداخلية للمبنى المقترح • ومن رسوم الفنان يمكن للكمبيوتر رسم سلسلة من الاسكتشات - كل من زاوية مختلفة - يمكن تجميعها فى فيلم للصورة المتحركة • ويعطى الفيلم للعملاء المؤثرات كما لو كانوا يتحركون داخل المبنى وفعلا استخدام هذا الاسلوب فى تصميم صالة عرض لعدد ١٢٠٠٠ مقعد فى مدينة سيدنى باستراليا •

وكان الكمبيوتر مبرمج لمراجعة كل مقعد لضمان أن كل واحد من المشاهدين يمكن أن يرى رؤية واضحة دون عوائق • وهذا النظام فى الحقيقة يمكن المعمارى من التحديد الدقيق لأفضل موقع لصالة العرض والأضواء •

وفى كثير من بيوت الخبرة الهندسية تلعب نظم الكمبيوتر دورا رئيسيا فى انجاز الأعمال ولنأخذ - على سبيل المثال - المكاتب الهندسية الحديثة التى تقوم باعداد دراسات الجدوى والتصميمات والاشراف والادارة المالية والهندسية على المشروعات الكبرى فيمكن أن نجد فيها •

(أ) مركز الكمبيوتر Computer Center

ويتضمن فى أغلب الاحيان - من المكونات المادية Hardware Facilities للكمبيوتر (عالى السرعة) مع وسائل اتصالات للربط بينه وبين مكاتب خدمات الكمبيوتر الرئيسية العالمية Computer Service Bureaus وطبيعى أن تكون العمالة داخل مثل هذا المركز على مستوى عال من التأهيل فى مجالات تكنولوجيا الكمبيوتر - البرمجة - وتحليل النظم ولابد طبعا أن يعاونها جهاز لأعمال : ادخال البيانات Data Entry وموظفى السيطرة على البيانات (مراجعة) البيانات Control Clerks ومبرمجى النظم •

وتحتوى هذه المراكز دائما على مكتبة من البرامج (سواء ما جرى تصميمه وتنفيذه فى المراكز أو خارجه) •

(ب) التخطيط (الرسم) الآلى للأشكال والرسومات الهندسية
Autographic Drafting

وهو عبـــارة عن نظم لتوليد الاشـــكال بمعـــاونة الكمبيوتر Computer-Aided Graphics System ومزود بنظام سريع ودقيق لعمل الأشـــكال والرســـومات Autographic ويتضمن هذا النظام وحدات تجهيز للاشكال (أو معالجتهـــا) Graphic Processors ومحطات (وحدات) ادخال البيانات مع رواسم حبر (ink) عالية السرعة من النوع الالكتروستاتيكى • وبالنسبة للرموز Symbols والعناصر الأخرى التى يراد أن تظهر فى الرسومات بصورة متكررة فكل ما فى الأمر علينا أن نقوم بتخزينها وبعد ذلك يمكن أن تظهر أينما ووقتما نشاء على الرسومات وبمجرد تكوين رسم ما فهو يختزن داخل الذاكرة أو على شريط ممغنط لأى استخدام لاحق • ويمكن لنظام Autographics أن يعمل داخل نطاق أى نظام discipline آخر مع انتاج رسومات بنوعية جيدة جدا •

(ج) تركيب الانماط Model Construction

وهى عملية مفيدة لكل من العملاء وكذا مهندسى التصـــميمات • وتأخذ أنماط المشروعات الكبيرة ــ مثل محطات القوى الكهربائية ــ فى الاعتبار وجهات النظر المختلفة ســـواء كانت من حيث الهندســـة ــ الاتصالات ــ التركيبات ــ التشغيل ــ الصيانة ويمكن تركيب الانماط بأى مقياس رسم معقول (فى كثير من الأحيان يكون بنســـبة ١ : ٢٤) وبهذا المقياس يمكن الاطلاع على وتفهم كل التفاصيل الكافية •

(د) انتاج المستندات والسيطرة عليها
Documents Production and Control

ويقصد بذلك امكانات الطباعة ــ التجميع ثم توزيع التقـارير ــ التحليلات ــ الرسومات والكتيبات Manuals والمستندات الأخـــرى ويمكن الاستنساخ ــ أى انتاج صورة متكررة من مستند ما ــ باستخدام الأوفست (الليثيوم) Multilith Offset Presses ويمـــكن للوحدات الحديثة منها انتاج ١٠٫٠٠٠ (عشرة آلاف) صورة فى الساعة ١١٠٠٠ كذلك يمكن استخدام مطابع هاريس التى يمكنهـــا انتـــاج ٧٠٠٠ (سبعة آلاف) صورة ملونة فى الساعة •

وفى البيوت الاستشارية الحديثة تخضع المنشورات الداخلية ـ الشـــفرات Codes ـ والقواعد التصميمية وما شابه للمراجعة الدائمة ثم توزع على الأقسام المختصة ثم تختزن فى ذاكرة الكمبيوتر • كما يتم حفظ الخرائط الطبوغرافية وخرائط المساحة الجوية داخل ملفات الكمبيوتر Files • كما تطبق نظم التسجيل المتناسق للمشروعات كاملة Complete Project Filing فى الملفات وذلك لكل مشروع بحيث يمكن ـ لكل ـ من العميـل والمكتب الاستشارى أن يسجل البيانات المطلوبة ويسترجع retrieve المستندات باستخدام نفس نظام الملفات •

(هـ) مركز الميكروفيلم

والتسهيلات الميكروفيليمية تسمح بالتقاط أفلام للرســـــومات والمستندات ثم تحميض هـــذه الافلام وتركيبهـــا ـ وتثقيب بياناتها باستخدام لوحة المفاتيح Key punched وتخزينها وطبعها الكتروستاتيكيا وبذلك يمكن تزويد عملاء المكتب الاستشارى بميكروفيلم وكذا نســـخ مطبوعة من رسومات ومستندات المكتب الاســـتشارى وكذا الشركات الصانعة • وفى كثير من الاحيان يقوم هذا المركز بعمل (انتاج) فهارس للرسومات Drawing Indices الخاصة بكل من المكتب الاستشارى والشركات الصانعة مما يتيح اعداد التقارير خلال مراحل تنقيح المشروع ـ التعاقد ـ أو التصنيع •

(و) المكتبة ووسائل البحث فى العلم المنشور

Library and Literature Search Facilities

والمقصود بها مكتبة مركزية تحتوى على مختارات من المـراجع ـ الدوريات ـ الدلائـل (جمع دليـل (Directory)) كذا أســـعار المطبوعات والمنشورات • وقد يلحق بهذه المكتبة المركزية مكتبات فرعية متخصصة فى مجالات محددة وتستخدم مصفوفة Array من قواعد البيانات Computerized Data Bases للبحث السريع والدقيق عن معلومات بعينها واسترجاعها •

الفصـــل الســـابع

تطبيقات الكمبيوتر لحل مشاكل النقل والمواصلات

يتزايد أستخدام الكمبيوتر لحل مشاكل المواصلات يوما بعـد يوم فأجهزته لا تقوم بالسيطرة أو التحكم فى مركبات الفضاء فحسب بل تقوم بكل من السيطرة على حركة المرور الجوية فى معظم المطارات الرئيسية فى العالم ـ حجز تذاكر الركاب لشركات الطيران بل ان الحاســـب الالكترونى يقوم بالتحكم ـ جزئيا فى المرور فى شوارع عدد كبير من المدن فى العالم · كذلك تقوم السفن باجـراء المنـــاورات عبر المحيطات بارشاد من الأجهزة الحاسبة وسنتناول بشىء من التفصيل هذه الأعمال·

أولا : نظام الحجز ـ (للركاب) ـ باستخدام الكمبيوتر :

وبفضل نظم الكمبيوتر تقوم شركة ـ الطيران بالاستفادة الى أقصى حد ممكن من كل مقعـد بالطائرة وحتى لحظـة اقلاعهـا فنظم الحجز باستخدام الحاسب تزود موظفى (أو موظفات) الحجز ووكلاء الشركات السياحية بآخر بيانات متاحة عن المقاعد الشاغرة فى جميع الطائرات وعندما يقوم مندوب ـ أو وكيل الحجز بادخال أرقام معينة على لوحة المفاتيح Keyboard فيحصل ـ على التو (فورا) ـ على صورة للمقاعد الشاغرة بالقرب من الزمن المرغوب السفر فيه وهذه المعلومات تقـــدم اما على الشاشة المرئية Display Screen أو تطبع على الطابع الطرفى الخاص به Printed on his terminal وبمجرد « اتمام أو ادخال عملية الحجز فتخرج من الكمبيوتر » ايصـــال أو ورقة (أو معاملة) مكتوبة Transaction لتؤكد أن جميع البيانات تم ضمها وهى أسماء الركاب

أصحاب المقاعد المحجوزة - الترتيبــــات الخاصة بشراء تذاكر الســـفر Ticketing Arrangement الوجبات (الطعام) الخاصة (بدون ملح مثلا أو بدون سكر ٠٠ أو بدون لحم خنزير ٠٠ الخ) كذلك اذا كان مطلوب بعض التسهيلات الخاصة (كرسى متحرك للمعوقين مثلا) أما اذا لم يكن هنالك مقعد خال فى رحلة ما ، فيمكن للوكيل الســـياحى أو موظف الطيران الرجوع الى الكمبيوتر لوضعه فى قائمة أو أكثر من قوائم الانتظار وعند طلب الغاء الحجز فان جهاز الكمبيوتر يقوم - آليا - بمراجعة هذه القوائم (قوائم الانتظار) ويرسل رسالة - أو ملاحظة الى المدينة التى سيقلع منها الراكب المدرج فى القائمة ويقوم نظم حجز الطيران الكبيرة باجراء عدة ملايين من المعاملات Transactions يوميا ٠

ولا يقتصر نظام الحجز باستخدام الكمبيوتر على خدمة الطيران فحسب بل أصبحت تستخدم كذلك فى حجز المقاعد بالطرق البرية - الفنادق - المسارح بل شركات تأجير السيارات ٠

ثانيا : السيطرة على حركة المرور :

لقد ظلت حركة السيطرة على حركة المرور الجوى مشكلة كبيرة - لزمن طويل - وخاصة بالقرب من المطارات الرئيسية الكبيرة حيث حركة مرور الطائرات كثيفة جدا وكان المراقبون الجويون دائمو الشكوى من قصور نظم المرور الجوى ومن ارهاقهم (أى المراقبين) لدرجة يمكن أن تؤثر على سلامة الملاحة الجوية وفعـــلا كثيرا ما كانت تحدث حوادث اضطرابات راح ضحيتها الكثير جدا من الركاب نتيجة لذلك - واستجابة لهذه الشكاوى قامت وكالة الطيران الاتحادية Federal Aviation Agency-FAA بتنفيذ نظام السيطرة على حركة الملاحة الجوية تعتمد على الحاسبات الالكترونية (أو الكمبيوتر) وبمجرد اقـــلاع الطائرة تتولى أجهزة المراقبة الجوية مراقبتها على شاشة مرئية لجهاز كمبيوتر داخل مراكز المراقبة الجوية داخل هذا البلد وتوجد هذه المراكز موزعة على المطارات الرئيسية الكبيرة وفى عدد من المحطات على طول طريق الطيران ويقوم الكمبيوتر بتسجيل التحرك - السرعة - الارتفـاع وتظهر هذه المعلومات بجانب - اشارة الرادار الخاصة بالطائرة Radar blip على الشاشة ومع تحـرك الطائرة يقوم الكمبيوتر بتحريك - الصـــورة أو رمز الطائرة - على الشاشة وبهذه الطريقة يمكن للمراقبين الجويين معرفة - وبدقة - موقع أى طائرة فى أى وقت ٠

ومستقبليا سوف يمكن استخدام نظم الكمبيوتر لمنع تصـــادم الطائرات فى الجو . فعلى سبيل المثال يمكن لنظام الكمبيوتر أن يراقب السرعة والارتفاع والاتجاه لكل الطائرات المتواجدة فى مرتفع ما فاذا ما اكتشف أن طائرتين على وشك الاصطدام فيمكن حينئذ للكمبيوتر أن يرسل اشارة تنبيه لقائدى الطائرتين . مثــلا « طائرة ســـويس اير ٧٨٠ لف يمنيا وطائرة ايجبت اير ٥١٢ لف يسارا .

ويستخدم الكمبيوتر كذلك لمراقبة والسيطرة على السيارات فى الطرق السريعة فى كثير من بلاد العالم كما تستخدم نظم المرور المزودة بالاشارات التى تعمل تحت سيطرة الكمبيوتر فى الكثير من بلدان العالم والحقيقة تمكن هذا النظام من القضاء على الكثير مما كان يسمى « نقاط عنق الزجاجة » فالكمبيوتر يستخدم مستشعرات Sensors لقياس تدفق حركة المرور فى جميع الشوارع التى تسيطر عليها نظام الكمبيوتر ثم يقوم بتنظيم حركة المرور بحيث تخفف الحركة عن الشوارع المزدحمة ويمكن لهذه المستشعرات أما أن تدفن داخل الأرصـــفة أو تعلق فى الشارع وتقوم هذه المستشعرات بالتقاط الاشـــارات عن حركة المرور وتقوم بارسالها الى جهاز كمبيوتر حيث تترجم الى سرعة - حجـــم - وكثافة المرور ويستخدم الكمبيوتر هذه المعلومات لاختيـــار أفضـــل « نمط للاشارات يلائم هذا الوضع » . Optimum Signal Pattern

والحقيقة فان اشارات المرور التى تعمل بالكمبيوتر تســـتخدم لمساعدة قائدى المركبات (السيارات) عند دخولهم أحد الطرق السريعة وتعمل هذه كالتالى : تقوم المستشعرات المركبة فى الطريق السريع بنقل المعلومات الخاصة بالمرور الى جهاز الكمبيوتر ويقوم هذا الأخير بوضع - أو تحديد - الأماكن الشاغرة gaps داخل التدفق المرورى Trafic Flow وعند مدخل الطريق السريع توجد سلسلة من الأضـــواء الخضراء والتى يمـــكن للكمبيوتر السيطرة عليهـــا وعنـــدما يكتشف الكمبيوتر فراغ a gap فيضىء الأنوار الخضراء بتتابع محكم دقيق . أما مايراه قائد السيارة هو قضب أخضر يتحـــرك على الخط الفاصـــل guardrail والذى - القضيب - يبـــدأ بطيئا ثم تزداد سرعته تدريجيا حتى تصل الى السرعة على هذا الطريق السريع وعلى قائد السيارة أن يتابع القضيب الأخضر - خطوة خطوة - الذى يتحـــرك نحـــو المكان الى ســـاحة التصنيف (الفرز)

وجدير بالذكر فان نظم الكمبيوتر تستخدم حاليـــا للسيطرة على نظم السكك الحديد الضواحى السريعة مثل النظم السريعة لمنطقة خليج

سان فرانسيسكو Bay Area Transit System-BART وهذا النظام هو أول نظـــام سكك حديدية آلى بالكامل - فى العـــالم • فمثلا على طول ١٢٠ كم يصل عدد القطارات العاملة خلال فترة الذروة الى ١٠٥ قطار فى الساعة • وهذه القطارات التى تصل سرعتها الى حوالى ١٣٠ كم/ساعة يتم التحكم فيها - جدولتها ومراقبتها بأجهزة الكمبيوتر كذلك توجد فى فرنسا قاطرات تعمل بسيطرة الحاسبات - ما بين باريس وليون بسرعات تصل الى ٢٦٠ كم / ساعة •

ثالثا : السكك الحديدية الموجهة بواسطة الكمبيوتر :

احدى المشاكل الكبيرة فى مجال السكك الحديدية هو مشـــكلة « عربات البضائع » فمن المناظر المألوفة - ولكن غير المستحبة - مشاهدة عربات البضائع للســكك الحديدية والتى تمضى أيـام علاوة على الوقت الضائع فى ساحة الشحن حيث « تقطر » هذه العربات بالقاطرة الجرارة وتمثل ساحة التصنيف (الفرز) .Classification Yard - والتى هى فى الواقع جزء من ساحة الشحن حيث يتم فك عربات قطارات بأكملها ثم يعاد تجميعها وهى من أهم نقاط الضعف ومن أكبر أسباب انخفاض كفاءة نظام قاطرات البضائع •

وأمكن حل - عنق الزجاجة هذه - بمســـاعدة الكمبيوتر فيقوم الكمبيوتر بخزين - داخل ذاكرته - قائمة بالعربات التى ينبغى قطرها Shunted وأين هى وبعد الساحة تقوم القاطرة الجرارة بدفعها الى الجانب البعيد من ساحة العربات المحدبة Hump (وهى ســـاحة للعربات فى مكان مرتفع يقوم بتغذية العربات الى القضـــبان المحـــدد لها حيث يتـم ربطهـــا بالقاطرات الجرارة) ويقوم الكمبيوتر بتشغيل التحويلة المحددة ثم بعدها يفرمل العربات ضمانا لســلامة باقى طابور العربات • ويزداد الاقبال على نظام التحديد الآلى للعربات Automated Car Identification-ACI يـوما بعد يـوم فى الولايـات المتحـدة الأمريكية وكندا وذلك لتحسين مراقبة والسيطرة على عربات البضـــائع فتقوم الشـــعاعات الاستشعارية Sensing Beams بقـراءة العلامة الملونة المميزة على البضائع المتحركة لبيان المعلومات عن حالتها وموقعها• ولقد اختارت شركات السكك الحديدية - بالولايات المتحدة - شفرة قضبان Bar Code لها أبعاد ٢٦٫٧ × ٩٫٥٥ سم وتحتوى على ١٣ خانة تبين كل من طراز العربة - اسم المالك - والرقم المسلسل وتقوم أجهزة استشعارية بعمل مســح للشفرات على العربات التى تجـــرى بسرعة

حوالى ١٣٠ كم / ساعة والهدف من ذلك تمكين شركات السكك الحديدية من متابعة عرباتها والاستفادة منها لأقصى درجة ممكنة •

رابعا : نظم الكمبيوتر فى السفن

يستخدم الكمبيوتر منذ عقدين من الزمان ـ ويوضع على ظهر قطع الأساطيل الأمريكية بهدف تعقب الطائرات والسفن والغواصات المعادية وللمعاونة فى وسائل الدفاع فى البحر أما استخدامه على ظهر سفن الركاب والسفن التجارية فكان محدود جدا • ولقد كان نتيجة الكوارث الفادحة التى منيت بها السفن أن زاد الاهتمام فى الملاحة فى المجارى المائية المحوطة Confined فحيثما توجد ـ كوارث لناقلات النفط قد تؤدى الى تلويث المياه الساحلية فان الأمر قد يؤدى الى سلسلة من المشاكل قد لا يمكن تداركها مما دفع مالكى السفن الى الاستعانة بالكمبيوتر وتستخدم السفن التجارية الكمبيوتر بغرض :

- السيطرة على تشغيل الآلات بالسفن •
- المعاونة على التوجيه الملاحى •
- المعاونة لتعقب ـ أو البقاء دائما بالقرب من ـ السفن القريبة •
- التحذير من المواقف التى قد تؤدى الى حدوث اصطدامات •
- مراقبة كل من الوقود ـ المهمات الكهربية ـ والبضائع المنقولة•

هذا الى جانب قيامها بالأعمال المحاسبية الخاصة بالسفينة مثل دفع الرواتب ـ مراقبة المخزون ـ اعداد التقارير اليومية وكشوف البضائع (الشحنة المحملة) • Cargo Manifests

وتستخدم السفن التجارية كذلك معلومات الأقمار الصناعية لمعاونتها فى الملاحة • والحقيقة فان الملاحة باستخدام الأقمار الصناعية تعتبر ملاحة سلبية بمعنى أنها تتطلب معدات استقبال فقط وليس معدات استقبال / ارسال فشعاعات القمر الصناعى Satellite Beams تعتبر علامات وقتية دقيقة • والرسالة الملاحية التى تصف وضع ـ أو مكان القمر الصناعى عند هذه العلامة • والكمبيوتر المتواجد على ظهر السفينة يستخدم هذه المعلومات فى التحديد الدقيق لمكان السفينة •

واضافة الى طبع المعلومات والايصالات والتذاكر فيقوم نظام الكمبيوتر بعمل كشوف الركاب (أسماء الركاب الحاضرين ـ وأرقام

الكبائن ـ جهة الوصول ٠٠ الخ) كما يقوم باعداد تقرير خدمات (قائمة بطلبات الركاب واحتياجاتهم الخاصة مثل الوجبات الخاصة ٠٠ كراسى المعوقين ٠٠ الخ) ٠

والباخرة اليزابيث الثانية قد تم بناؤها باستخدام أجهزة الكمبيوتر وتبحر بمساعدة جهازين حاسبين (الكمبيوتر) فيقوم الحاسب الأول باختيار المسلك ـ أو الطريق ـ الملائم للسفينة أخذا فى الاعتبار سرعات التيارات المائية وتقارير الطقس الواردة من الأقمار الصناعية والتفاصيل الأخرى ٠ وطبعا ليس معنى ذلك أن يقوم الجهـــاز بسلب « الربان » صلاحياته طبعا لا بل هو وسيلة تساعده على اتخاذ القرار فمثلا ـ وعند الضرورة يقوم الحاسب (الكمبيوتر) بتقديم ٣ بدائل ويقوم « الربان أو قائد السفينة » باختيار أفضلها ٠ وعند مواجهة عاصــفة بحرية مثــلا فيقوم الكمبيوتر باختيار مسلك (أو طريق) حول العاصفة وآخر مباشر خلالها ومسلك ثالث تأسيسا على الاعتبــارات الاقتصـــادية وفى نفس الوقت ـ من وجهة نظر راحة المسافرين ـ فيقوم الكمبيوتر باخبـــار « الربان » عن المتاعب المتوقعة لامواج البحر والى أى حد ســوف يعانى هؤلاء المسافرون لوسلكت الباخرة طريقها مباشرة خلال العاصفة كذلك يؤخذ اعتبارات راحة الركاب بالنسبة للأمور البسيطة مثل كمية المياه الساخنة ٠ حيث يقوم الكمبيوتر بالتحكم فى عملية تسخين المياه وبحسب كمية الحرارة المطلوبة ساعات النهار وكم من المياه الساخنــة تستخدم فعلا ومن ثم لأى راكب أن يأخذ حمامات فى أى وقت حتى لوفر جميع الركاب بأخذ حمام فى نفس الوقت ٠

ويقوم الحاسب (الكمبيوتر) الثانى بتجهيز المعلومات الملاحيـــة التى تستقبل من الأقمار الصناعية ٠ وسفن البضـــائع تستخدم نظـم الكمبيوتر فى عمليات حجز الأماكن ـ الشحن والتفريغ والحقيقة فان عملية شحن البضائع على ظهر بواخر الشحن تعتبر عملية دقيقة ودور الكمبيوتر هنا ـ من خلال قائمة الشحن الكاملة ـ يحدد مكانا للحاويات حسب الوزن ـ وذلك بهدف جعل السفينة متوازنة قدر الامكان كما تقوم بالتأكد من ان الصناديق المبردة Refrigerated Boxes لهـــا خطافات كهربية وكذلك بالنسبة للطرود القابلة للاشـــتعال غير محـاطة بمواد ملتهبة كذلك الحاويات المفروض أن تفـرغ من على ظهر السفينـة أولا توضع فى مكان سهل الوصول اليه ٠ وبعد تحميل السفينة يقوم الجهاز الحاسب باعداد العديد من المستندات تصل من ١٢ الى ١٤ مستند لكل طرد لتسهيل التخليص عليه فى الجمارك ٠

خامسا : أنماط المحاكاة لنظم النقل

Simulated Transportation Systems

تستخدم نظم الكمبيوتر لمحاكاة ـ أو تمثيل ـ العديد من نظم النقل وعلى وجه الخصوص النقل الجوى وهذا الأخير يستخدم لتدريب الطيارين الجويين على كل من الطيران العسكرى أو التجارى • وهو طبيعى فكرة واقعية جدا وآمنة ـ دون مخاطر ـ اضافة الى اقتصادياتها ـ دون أن يترك الطيار الأرض ـ ونظم محاكاة الطيران Flight Simulator يجعل فى الامكان بالنسبة للطيارين ـ أن يألفوا العمل على الطائرات الحديثة لمدد طويلة قبل تسليمها لشركات الطيران التى يعملون بها • وعلى سبيل المثال قام طيارو شركة TWA الأمريكية بمئات الرحلات الحاسبية (أى باستخدام الحاسب الالكترونى (أو الكمبيوتر) لتمثيل نظام للطائرة البوينج ٧٤٧ قبل تسلمهم أول طائرة منها بعدة شهور • وقام الطيارون دون مغادرة الأرض طبعا وباستخدام هذا النظام الذكى ـ بعمل رحلات طويلة من لوس انجلوس فى أقصى غرب الولايات المتحدة الى هونولولو (جزر هاواى) الى هونج كونج الى تأنيبيه (الصين) • والكثير من الرحلات المماثلة •• تصور معى يا عزيزى القارىء ـ لو أن هذه الرحلات قام بها الطيارون حقيقة أثناء فترة التدريب فالى أى مدى تكون المخاطرة بالأرواح والأموال •• ؟

فيعطى الجهاز الحاسب بيانات مثل :

- ـ طول المسافة للرحلة (كذا ميل) •
- ـ طول ممر الاقلاع Runway Length (كذا قدم)
- ـ الرياح المحتملة •
- ـ سرعة الطيران •
- ـ الارتفاع •

وأمكن للكمبيوتر خلال ثوان معدودة اجراء عمليات رحلة تستغرق أكثر من أربعة ساعات وقام بحساب كمية الوقود المستهلكة أثناء الاقلاع ـ الطيران ـ والهبوط • وبينت نتائج الكمبيوتر المطبوعة أن تكلفة التشغيل الجارية تعادل ٣٫٣٥ دولار لكل ميل •

سادسا : محاكاة نظم النقل بالفضاء الخارجى :

على الرغم من أن نظم النقل بالفضاء الخارجى ـ لهيئة الفضاء الأمريكية NASA تنقل عددا محدودا جدا من رواد الفضاء فان

الكثير من المعلومات التى تم اكتسابها نتيجة ريادة الفضاء يتم تطبيقها على الكثير من وسائل النقل التقليدية • وتستخدم هيئة الفضاء NASA مئات من نظم الحاسبات الالكترونية أو الكمبيوتر حتى أن الكثير من التقدم فى تكنولوجيات الكمبيوتر يرجع الى تطبيقها فى مجال الفضاء الخارجى •

وتستخدم نظم المحاكاة ـ بغزارة أو بكثافة ـ فى برنامج « أبوللو » لمحاكاة الظروف الحقيقية لبعثة لرواد الفضاء المتوقع أن يلاقوها أثناء رحلة الذهاب والعودة الى القمر •

ولتحقيق متطلبات البرنامج التدريبى الصارم يتعين على الرواد أداؤه فيقوم نظام المكاكاة بتمثيل البيئة والظروف داخل وخارج مركبة الفضاء بكل دقة وأمانة ـ وهذا ما أكده الرواد فعلا بعد قيامهم برحلاتهم• فيقوم ثلاثة من المهندسين الجالسين أمام لوحة تشغيل المراقبة Console لنظام المحاكاة باستخدام مجموعة من الشاشات المرئية Displays والمبينات (المؤشرات) ونظم السيطرة وذلك لتشغيل جهاز المحاكاة والمراقبة ولتوجيه أنشطة الرواد ـ وادخال البيانات الخاصة بكل من الظروف الابتدائية والأعطال Malfunctions مع تسجيل بيانات الطيران وردود فعل الرواد • وعلى الرغم من أن التحركات غير ممثلة ـ طبيعيا (أو بشكل طبيعى) الا أن الاستشعارات الحقيقية يمكن متابعتها على الشاشة •

الفصل الثامن

الكمبيوتر والتحكم فى العمليات الصناعية

يمكن ان نقول ببساطة ان نظم التحــكم هى نظم تقوم بالأعمال المطلوبة عندما تقع ظروف أو أحوال معينة ومن ثم فهى ترفع عن كاهل الانســان العديد من الأعمال الروتينيــة المملة التى تستغرق الكثير من الوقت • وللكمبيوتر خواص تجعله أداة مفيــدة جدا لهذا المجــال من التطبيقات •

المصانع الآلية Automated Factories

فى نظم التحكم فى عمليات التجهيز Process Control Systems يقوم الكمبيوتر بدور آليات أو ميكانيزم التحكم • والقليل من الصناعات هى التى تستخدم نظم تحكم العمليات وهى :

١ ـ فى مؤسسات الكهرباء وذلك للتحكم ولتسجيل حالات التشغيل داخل المحطات البخارية وكذلك تسجيل حالات التشغيل داخــل محطات الكهرباء الفرعية والتحكم الاقتصادى •

٢ ـ فى الصناعات المعدنية : للأفران العالية ـ محولات Convertors الأكسجين ـ الدرافيل •

٣ ـ المصانع الكيماوية : للتفاعلات ـ لعمليات الخلط والمزج والتقطير والتنقيــة •

٤ ـ مصانع الأسمنت لمزج المواد الخام والتحكم فى القمين أو الفرن Kiln

٥ ـ الصناعات الغذائية للمزج ـ الطبخ ثم التخزين .

٦ ـ الصناعة بشكل عام للسيطرة على الجودة ـ التحكم فى السيور Conveyors ـ الاختبارات .

٧ ـ فى المجالات البترولية : تقطير الخام ـ عمليات اعادة التشكيل ـ التحكم فى القلوية ـ الخلط (المزج) .

٨ ـ فى صناعة الورق ـ للتحكم فى آلات الورق وعمليات الاستعادة الكيماوية .

وبشكل عام فان أهم الأعمال التى يقوم بها الكمبيوتر فى مجالات السيطرة على عمليات التجهيز الصناعية هى :

ـ المحافظة على نوعية المنتج

ـ المراقبة تحسبا من المواقف أو الحالات الباعثة على الانذار Alarm

ـ تسجيل بيانات الأداء .

ـ الوصول الى أكبر قدر من الأرباح لنوع محددة من الانتاج .

ـ تقديم المعلومات لمشغلى المصنع بشكل سهل للاستخدام .

والحقيقة هنالك نوعان من نظم التحكم فى عمليات التشغيل هما :

(أ) نظام الحلقة المفتوحة باستخدام الكمبيوتر : والكمبيوتر هنا لايتحكم بنفسه فى العملية بل تظل العملية تحت سيطرة الانسان المكلف بالتشغيل فتؤخذ القراءات من المصادر المختلفة للمعلومات ـ مثل الأجهزة التى تقيس كميات المواد الخام الداخلة فى العملية ، الضغط ، الحرارة ـ على فترات زمنية محددة وتحول الى الشكل الرقمى وتنقل الى الكمبيوتر لحساب الأرقام التى ستظهر على الشاشة لتبين حالة التشغيل . ويقوم الكمبيوتر بتزويد مسئول التشغيل بارشادات لضبط قيم كل المتغيرات .

(ب) نظام الحلقة المقفلة باستخدام الكمبيوتر : وفى هذا النظام يكون الكمبيوتر هو المسئول مباشرة عن العملية حيث يقوم بضبط كل عمليات التحكم وفقا للمعلومات التى تزوده بها آلات الاستشعار الخاصة لماذا كان المطلوب معلومات عن حالة التشغيل ـ بصفة مستمرة أو متقطعة ـ يقوم الكمبيوتر بتقديم هذه المعلومات بشكل بيانات مطبوعة أو على شريط ممغنط أو على شاشة الجهاز . وفى أحوال عديدة (كثيرة)

يمكن للكمبيوتر ان يصل بالعملية التجهيزية الى أفضل وضع ممكن بكفاءة اعلى من الانسان ويرجع ذلك الى ان مسئول التشغيل نادرا مايعطى أو حتى يستوعب معلومات كافية ويرجع البعض الآخر الى ان الوصول الى أفضل ممكن للتشغيل يتطلب حل العديد من المعادلات الرياضية المعقدة ٠

وأحد الأمثلة العملية لتطبيق المصانع الآلية التى تعمل بالكمبيوتر صناعة زجاج السيارات التى تنتجه شركة فورد للسيارات فهذا الزجاج ينتج أساسا بشكل مسطحات بسمك ٣ر١٢٥ مم وبعرض ٢٥٠سم وانتاج هذا الزجاج بالمواصفات المحددة يحتاج الى عملية تكنولوجية دقيقة ومعقدة ولنتصور سويا مدى دقة هذه العملية فالكمبيوتر الذى يتحكم فيها يتعامل مع حوالى ٥٠٠ اشارة محاكاة Analog Signal و ٢٠٠ اشارة رقمية كل ذلك بمعدل ٣٠ مرة فى الثانية الواحدة ٠ كما يستخدم ٨٠ حلقة تحكم مقفلة للحفاظ على الظروف المطلوبة أو الصحيحة داخل فرن الانصهار وحمام القصدير وفرن التخمير ٠ ويقوم الكمبيوتر بمقارنة كل اشـــارة بقيمة (داخل مدى معين من القيم) بحيث اذا تخطت هذا المدى يقوم الكمبيوتر اما بتصحيحها من خلال احدى حلقات التحكم المقفلة أو اصدار (طبع) اشارة تحذير لمسئول التشغيل للتصرف ٠

وبرمجة الكمبيوتر المستخدم فى التحكم فى العمليات الصناعية تختلف عنها فى الأغراض الأخرى فاذا قارنا بينها وبين البرامج العلمية وبرامج ادارة الأعمال نجد ان برامج التحـكم فى العمليات تتميز بكثرة الأوامر التشغيلية Instructions كما تحتوى على عدد أكثر من المسارات المتوازية Parallel Paths ومجرد ما يحمل الكمبيوتر بها (اى ادخال البرامج الى ذاكرة الكمبيوتر) تستقر فى الذاكرة لمدة طويلة دون تغيير أو تعديل ٠

وتستخدم نظم التحكم فى العمليات بكثرة فعلى سبيل المثال لا الحصر تستخدم فى المخابز الآلية ومصانع البيرة والأغذية والورق والنسـيج ومصانع الأدوية ومعامل تكرير البترول والمـنتجات الالكترونية والكثير والكثير ٠

التحكم العددى Numerical Control

لعبت الماكينات التى تعمل بالتحكم العددى دورا كبيرا فى خـــلال السنوات القليلة الماضية فى سباق ــ بل الحرب ــ من أجل تخفيض تكلفة الانتاج ٠ فلقد وجد ان استخدام الآلات الانتاجية التى تطبق التكنولوجيات التقليدية فى انتاج السلع أو الأجزاء الدقيقة عملية باهظة التكلفة علاوة على استغراقها وقت طويل نسبيا علاوة على ذلك فلقد وجد أنه ــ نظرا

للامكانات البشرية المحدودة ـ عندما ننتج عدة قطع من هذه السلع أو الأجزاء الدقيقة عملية باهظة التكلفة علاوة على استغراقها وقتا طويلا نسبيا علاوة على ذلك فلقد وجد أنه ـ نظرا للامكانات البشرية المحدودة ـ عندما ننتج عدة قطع من هذه السلع أو الأجزاء الدقيقة على نفس الآلة نجد ان درجة الدقة نفسها تختلف أو تتفاوت • ولكن عند استخدام تكنولوجيا التحكم العددى يقوم المبرمج بتوصيف القطعة المطلوب معالجتها على الماكينة باستخدام لغة للكمبيوتر خاصة مثل لغة Automatically Programmed Tool-APT وتسمى عملية التوصيف هذه بالمسمى « بالبرنامج الجزئى » Part Program ويقوم الكمبيوتر بتوجيه انتاج ادارة الماكينة أو الآلة وفقا للمواصفات المحددة « بالبرنامج الجزئى » وأكثر الصناعات التى تطبق نظام للتحكم العددى هى صناعة تشكيل المعادن • طبعا اضافة الى التطبيقات الأخرى . فتشغيل المعادن يتطلب فقط عددا أصغر من العمليات التشغيلية الأساسية • فالمعدن يقطع من خلال الحركة النسبية بين الجزء المراد قطعه وبين آلة القطع • فاما تتحرك آلة القطع أو يتحرك كل منهما • ويمكن ان نطلق على معظم عمليات قطع المعادن بالدرفلة Milling الا أن بعض أنواع عمليات القطع شائعة لدرجة انه يمكن تخصيص آلات لها • وعموما تقوم آلة « الدرفلة » بتحريك الجزء (المراد تشكيله) تحت قاطع يدور دائريا والمعدن الزائد (المقطوع) يزال من هذا الجزء الداخلى والخارجى • والماكينات الأخرى الشائعة الاستخدام فى هذه الصناعة هى المخارط وماكينات التشكيل والتخريم (التثقيب) • والحقيقة فان تكنولوجيا التحكم العددى تمثل انجازا اقتصاديا نظرا للوقت القصير المستهلك فى تشكيل الأجزاء المعقدة • كذلك فانها كثيرا ما لا تحتاج الى « مثبتات Fixture ـ تقصير الوقت اللازم للتحضير لعملية التصنيع Manufacturing Lead Time ـ تقليل حجم المخزون ومن ثم المخازن ـ وباختصار فانها تجعل العملية التشغيلية الكلية للتصنيع أكثر مرونة •

الانسان الآلى (الربوت) فى الصناعة Industrial Robots

يوجد فى العالم حاليا ربما ٥٠٫٠٠٠ انسان آلى أو أكثر يعمل فى الصناعة وتعتبر كل من اليابان ـ المانيا والسويد أكثر الدول تقدما فى هذا المجال • والحقيقة فان الآلية Automation ذات الطابع الروبوتى تنبىء بأنها ستكون أكثر الانماط تأثيرا فى عملية الآلية • فالانسان الآلى أو الروبوت يمكنه أن يتحمل العمل وبكفاءة فى بيئات وظروف عمل

لا يتحملها الانسان • فمثلا يمكنه المثابرة على الأعمال الروتينية المملة التى قد تفقد الانسان اهتمامه بالعمل وكذلك له القوة التى لم تصل اليها القوة الجسدية لأى انسان ومن ثم باستخدامه يمكن اختصار الكثير من الآلات (أو الماكينات) التى يحتاجها الانسان العامل •

والآن فان الاستخدام الرئيسى للانسان الآلى هو تدعيم الأعمال التى ينبغى القيام بها فى مواقع لاتلائم الانسان داخل المفاعل النووى مثلا • ولكن قد يعن لنا السؤال •• هذا هو وضعه اليوم •• فماذا عن الغد ؟؟ • فبتحسين التكنولوجيا سوف تنخفض تكلفة الروبوت أو الانسان الآلى • وفى نفس الوقت من المؤكد أن يستمر ارتفاع تكاليف العمالة البشرية مما يؤكد حتمية زيادة استخدام الانسان الآلى لأسباب اقتصادية بحتة • والى تفاصيل أكثر عن هذا الموضوع فى الفصل القادم•

الفصل التاسع

الذكاء الصناعي والانسان الآلي

المقصود بالذكاء الصناعي هو مقدرة أو امكانية الآلة عمل أشياء يشاع ـ أو اعتاد الناس أن يقولوا عنها ـ أنها تحتاج الى الذكاء ٠

وكثيرا ما يرمز الى الذكاء الصناعي بالحرفين

(Artificial Intellingence) AI

والذكاء الصناعي هو فرع من فروع علم الحاسبات الالكترونية والذى يقوم بدراسة كيفية جعل الآلة (الكمبيوتر) تتصرف أو تعمل بذكاء ٠ وعلى سبيل المثال يمكن للكمبيوتر القيام بالأعمال التالية : ـ

- حل بعض المسائل أو المشاكل
- تفهم اللغة الانجليزية المبسطة
- القيام بأعمال صناعية مفيدة
- ايجاد براهين للنظريات الرياضية
- القيام بألعاب استراتيجية مثل الشطرنج والدومينو
- القيام باختبارات ذكاء المحاكاة الهندسية ٠

Geometric Analogy Intelligence

- التعليم والتدريب
- تفهم الرسومات المبسطة

ولكن على الرغم من السرعة الفائقة ودقة الحسابات التى يمكن للكمبيوتر تنفيذها فما زال الانسان يستطيع أن يقوم بأعمال أسرع وأدق ٠ فعلى سبيل المثال يمكن لفرد ما ــ وبسرعة ــ أن يلتقط وجه صديق أو قريب له من وسط حشد يضم مئات الوجوه ٠ ويمكنه أن يحدد الكثير من معارفه بمجرد سماع صوته ٠ كذلك يمكن للاعب الشطرنج الماهر والمتمكن ــ بمجرد لمحة سريعة لرقعة الشطرنج التى يتبارى عليها لاعبان ــ أن يخبرنا أى اللاعبين فى وضع أفضل ٠ والأمثلة كثيرة جدا ٠ وما زالت امكانية الكمبيوتر على القيام بمثل هذه الأعمال مستقلا دون معاونة الانسان ــ محدودة ٠ ومع ذلك كانت بعض تجارب الذكاء الصناعى AI ــ وعلى غير المتوقع ناجحة وكانت فعلا محيرة للعقل ٠

وأحد الأهداف الرئيسية للذكاء الصناعىهو جعل الكمبيوتر آلة ذات فائدة أكبر بتفهم الأسس والمبادىء التى تجعل الذكاء شيئا ممكنا ٠

وعلى الرغم من اصرار بعض الفلاسفة على أنه « لا اجابة على السؤال ٠٠٠ ما هو الذكاء ٠٠ ؟ » الا أن التعريف التالى والذى هو فى الحقيقة أحد الصور المحورة من التعريف العام حسب ما جاء بدائرة معارف علم الحاسبات الالكترونية (الكمبيوتر) وهو : « يحكم على الفرد بأنه يتمتع بخاصية الذكاء بناء على ما يلاحظ من تصرف هذا الفرد اذا كان يتكيف مع الأوضاع أو المواقف الجديدة ٠ واذا كان عنده امكانيات لتعليل وتفهم العلاقات بين الحقائق ــ واكتشاف معانى والتعرف على ما هو حقيقى ٠ كذلك غالبا ما يتوقع الفرد أن الشخص الذكى لا بد وأن يتعلم أى يحسن مستواه فى الأداء على أساس الخبرات السابقة »٠

وبالطبع نحن لا نطبق هذا التعريف على كل فرد نقابله لنحكم ما اذا كان ذكيا أم لا ولكن بدلا من ذلك فغالبا ما نميل لأن نبنى حكمنا تأسسا على ما يحصل عليه من درجات (أو نقاط) فى اختبار يتضمن أسئلة ذكاء أو نبنى حكمنا على كيفية تصرف الفرد ٠ فعلى سبيل المثال فقد يميل لنتفق أن شخصا ما هو شخص ذكى لو علمت لو أنه طالب بارز فى دراسة الكيمياء حصل على الدرجات النهائية فى الرياضيات ويتحدث العربية والانجليزية والفرنسية بطلاقة علاوة على أنه لاعب شطرنج ممتاز ولكن يسأل هنا « ما الذى يقنعك أن هذا شخص ذكى ؟!٠ ربما لأن معظم المميزات التى يتمتع بها تدخل ضمن التعريف السابق ٠ وهدف رئيسى للذكاء الصناعى هو بناء أو برمجة آلة يمكنها أن تقوم بتصرف أو سلوك مقترن بذكاء الانسان بمعنى أن يكون مقابلا لذكاء الانسان ٠

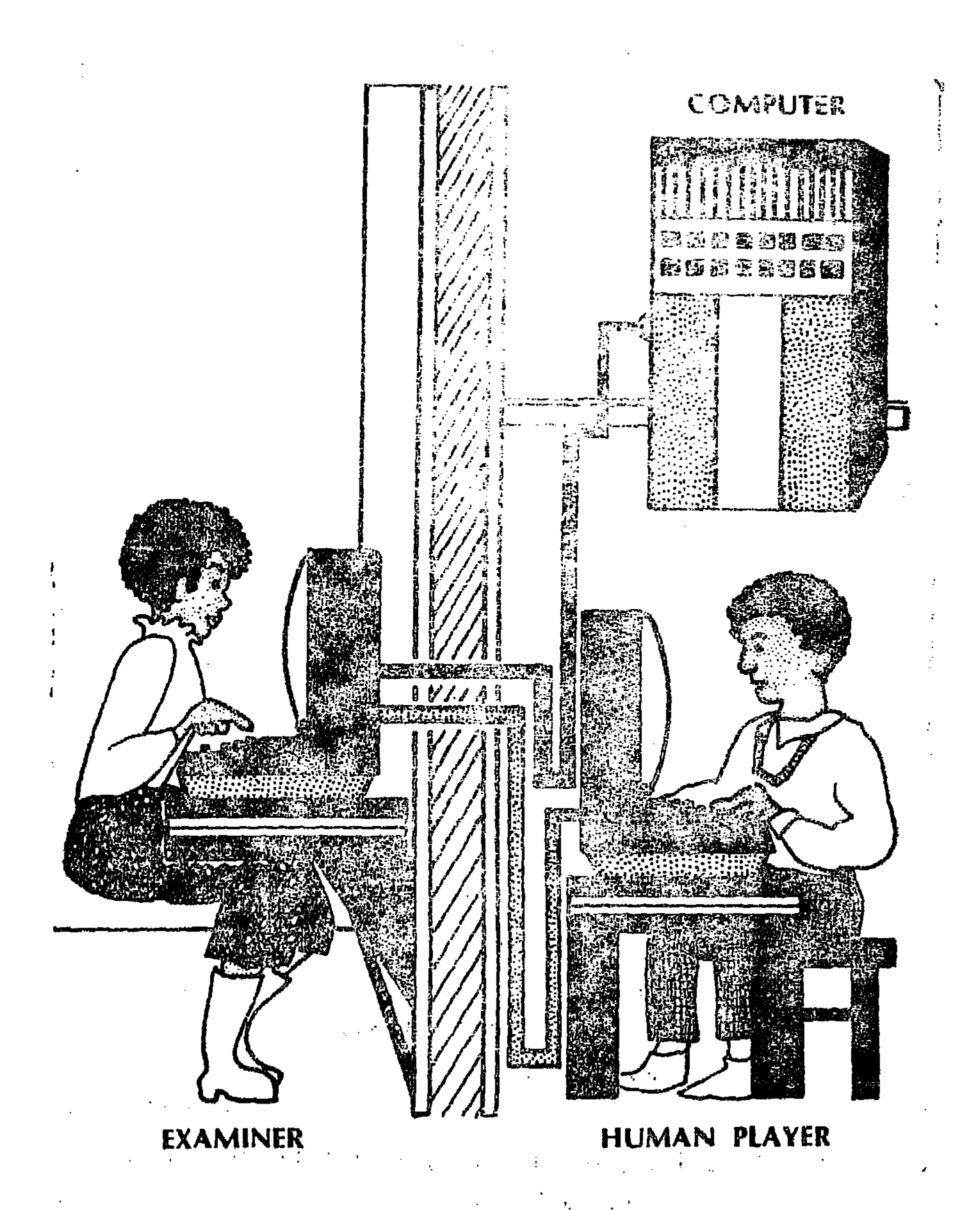
والتجربة الكلاسيكية المقترحة لتحديد ما اذا كانت الآلة لها ذكاء على مستوى الانسان تعرف باسم « اختبار تورنج Turing's Test نسبة الى عالم الرياضيات البريطانى « آلان تورنج » والاختبار عبارة عن لعبة تقليد imitation تحاول الاجابة على السؤال « هل يمكن للآلة أن تفكر ؟! » .

وفى هذا الاختبار يقوم شخص عالى الذكاء بدور الممتحن ويسأل أسئلة ويتلقى اجابات من خلال محطة طرفية Terminal فى موقع آخر ويقوم شخص آخر ـ يمثل الذكاء الانسانى ـ بالاجابة ويقوم بتشغيل محطة طرفية أخرى جزءا من الوقت ولكن خلال الوقت المتبقى يقوم الكمبيوتر بالاجابة على الأسئلة والممتحن يعرف أن الاجابات تأتى من كل من الكمبيوتر أو من الشخص (الانسان) ولكنه (أى الممتحن) ليس لديه دليل أو اشارة ليميز أى للانسان وأى للكمبيوتر ومهمة الممتحن أن يميز مصدر كل اجابة .. أى هل هذا الاجابة صدرت من الشخص أم من الكمبيوتر .

والممتحن حر فى اختيار أسئلته فيمكنه أن يضع أسئلة يستشعر انها معروفة الاجابة أو ليس لها اجابة لدى أى كمبيوتر وبقليل من الخبرة سوف يمكن للممتحن تحديد مصدر الاجابة على كل سؤال تقريبا وليس بالضرورة عليها كلها بالكامل ويعتبر مصدر التحديد (أو التشخيص) غير الصحيح مقياسا لذكاء الكمبيوتر وكلما قلت عدد المرات التى يكون فيها الممتحن مخطئا كلما كان ذلك يعنى انخفاض ذكاء الكمبيوتر وأجهزة الكمبيوتر التى لم تؤدى بعد هذا الامتحان على أى حال فأجهزة الكمبيوتر تم برمجتها لأداء مجموعة مختلفة من الاختبارات أى أجهزة مبرمجة لتتحدث بالانجليزية للانسان وفى يوم ما مستقبلا ربما يمكن تعريفها ـ بصورة ما ـ أنها ذكية ولقد توقع « آلان تورنج » نفسه أنه بحلول عام ٢٠٠٠ ستصمم أجهزة الكمبيوتر بحيث يمكنها أن تؤدى هذا الاختبار بنجاح .

وأحد أهداف الذكاء الصناعى هو جعل الكمبيوتر أكثر حذقا وذكاء وباحثى مجال الذكاء الصناعى يقومون بتطوير برامج الكمبيوتر بحيث تحاول أن تقوم بأعمال يمكن القيام بها الانسان العادى بمجرد التفكير .

ولكن هنا سؤال نطرحه وهو « هل نحن حقيقة فى حاجة لجعل الكمبيوتر يبدو أكثر حذقا وذكاء ؟ » الاجابة « نعم يبدو ذلك » فكلما تعقد العالم من حولنا شعرنا بضرورة أن يعاوننا الكمبيوتر ـ وليس فى القيام بأعمال الكمبيوتر التقليدية فحسب بل ينبغى أن يقوم بأعمال تبدو ذكية .



كيفية اجراء اختبار « تورنج » للذكاء الصناعي ــ أطراف الاختبار الثلاثة : الممتحن ــ الشخص المقابل للكمبيوتر ــ والكمبيوتر

ويجعل الكمبيوتر أكثر حذقا وذكاء يمكن أن يصبح ـ حتى ـ أكثر حذقا وذكاء من الانسان والحقيقة فان أجهزة الكمبيوتر هي حاسبات ـ يمكن أن تجرى العمليات الحسابية أسرع كثيرا مما نستطيع نحن ؟ وعليه لا داعي للتخوف منه فنحن نركب سياراتنا وتجرى بسرعة ـ دون شك ـ أكثر مما نستطيع أن نجرى ٠٠٠ فهل ينبغي أن نرهب ونرتعد من سياراتنا ؟ ٠٠ الاجابة الطبيعية هي لا داعي للقلق ٠

وفي المستقبل يمكن « للكمبيوتر الذى يفكر » أن يعاوننا جيدا لحل بعض مشاكلنا في الطاقة ـ الغذاء والمشاكل العسكرية وسنستعرض هنا بعض قليل من التطبيقات التى نتوقعها غدا من الكمبيوتر الحاذق أو الذكي ٠٠ « أعنى كمبيوتر الغد » ٠

ـ في مجال الصناعة فان الانسان الآلى (الروبوت) الذى يتحكم فيه الكمبيوتر سيقوم بأعمال التجميع وجميع أنواع الفحوص ٠

ـ **في المنزل** سيعاون الكمبيوتر في الأعمال المنزلية : في الطهى ـ نظافة المنزل ـ غسيل الملابس والمحلات ٠

ـ **في المدارس** : سيعاون الكمبيوتر المدرسين في العمليات التدريسية ٠

ـ **في مجال الفضاء الخارجي** : سيقوم الكمبيوتر رائد الفضاء بالطيران ـ في مركبات آلية القيادة الى الكواكب الأخرى وسيكون رائد الفضاء الأول الى كوكب المريخ هو الروبوت (الانسان الآلى) الذى يتحكم فيه كمبيوتر ٠

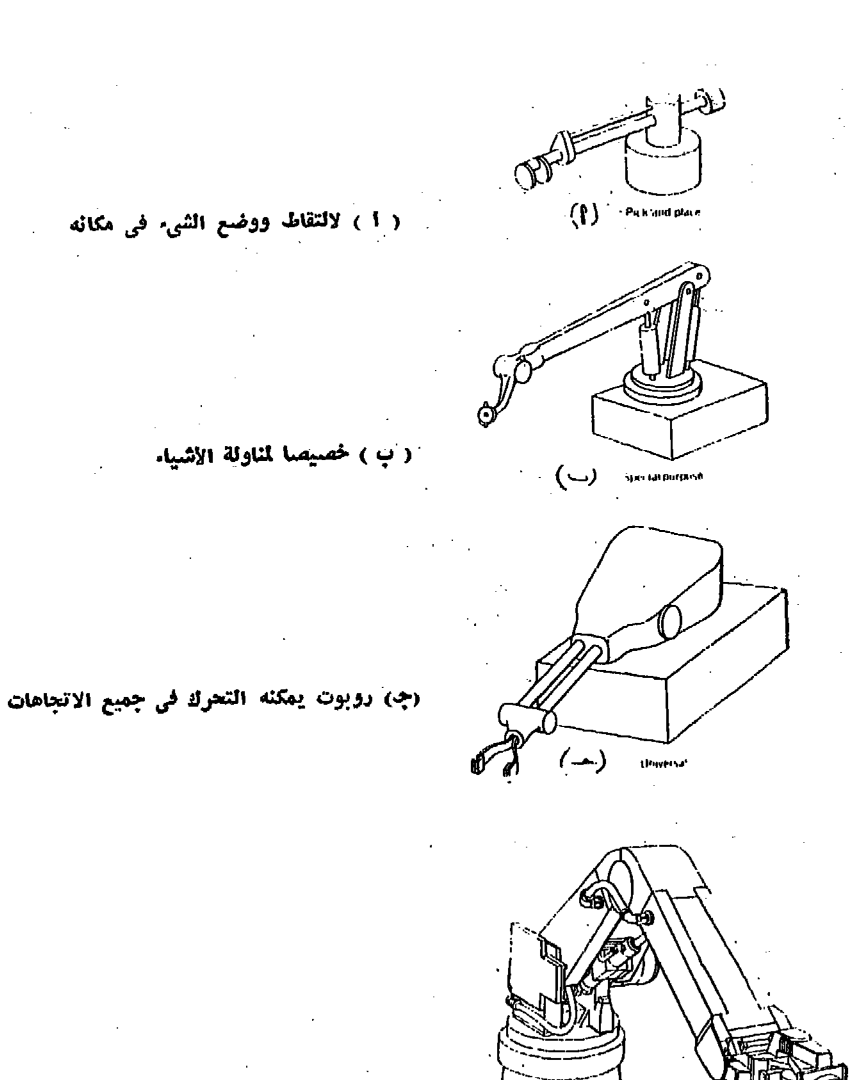
ـ **في مجال المناجم والتعدين** : يمكن للآلات التى يتحكم فيها الكمبيوتر ـ من العمل تحت سطح الأرض في ظروف غير مناسبة أو ربما خطيرة بالنسبة للانسان ٠

ـ **في مجال علوم البحار والمحيطات** : يمكن للآلات ـ التى يتحكم في عملها الكمبيوتر من فحص قيعان المحيطات ٠

ـ **في المستشفيات** : سوف يعاون الكمبيوتر الأطباء وهيئات التمريض في تشخيص الأمراض ومراقبة المرضى وادارة شئون الرعاية الصحية ٠

ـ **في المكتبات** : سوف يتيح الكمبيوتر للانسان حجما أكبر من المعلومات ٠

ـ **بالنسبة للحكومات** : فسوف يمكن للكمبيوتر المعاونة لحل بعض المشاكل الاقتصادية ومشاكل الطاقة والبيئة والعلاقات الخارجية وغيرها من المسائل المعقدة ٠



(أ) لالتقاط ووضع الشيء فى مكانه

(ب) خصيصا لمناولة الأشياء

(جـ) روبوت يمكنه التحرك فى جميع الاتجاهات

(د) روبوت يمكنه التحرك فى جميع الاتجاهات لجميع الاغراض .

تمثيل رمزى لمحاكاة نظام التوزيع الأولى

ـ **فى المواصلات والنقل :** سوف لا يقتصر دور الكمبيوتر على التحكم فى الطائرة أثناء طيرانها فحسب بل كذلك سيقوم بعملية الاقلاع والهبوط للطائرات كذلك ستمخر السفن البحار والمحيطات تحت تحكم وسيطرة الكمبيوتر ٠

ـ **داخل المعامل العلمية :** سيقوم الكمبيوتر باجراء التجارب الخطرة على حياة الانسان وقد تكون هذه الأعمال غير ممكنة اليوم ولكن دون شك فان الذكاء الصناعى سوف يساعد فى جعلها حقيقة واقعة مستقبلا ان شاء الله ٠

وخلال السنوات القليلة الماضية استغرق علماء وباحثى علوم الحاسبات وقتا غير قصير لمساعدة أجهزة الكمبيوتر لتستشعر خواص أو صفات عالمنا الحقيقى وقريبا ـ وربما عند خروج هذا الكتاب للوجود ـ سترى مهمات يتحكم فيها الكمبيوتر ـ تسير وتشعر وتتكلم وتسمع وربما تفكر كذلك ٠

الانسان الآلى أو الربوت

عندما يأتى ذكر الانسان الآلى أو الروبوت فأول ما يتبادر الى ذهن الكثير منا مباشرة هو أفلام الخيال العلمى ٠ ولكن على الرغم من تقديرنا وعذرنا الا أن للانسان الآلى أو الروبوت وظائف واقعية ونتائج ملموسة على أرض الواقع العملى ٠ فالروبوت يمكنه أن يقوم ـ وما زال أمامنا الكثير لحسن استغلاله ـ بأعمال يقوم بها الانسان فى المصانع وحتى التى تعمل منها بشكل آلى ٠

وتتقدم تكنولوجيا الروبوت Robotics بخطى واسعة ٠ وتستخدم اليابان ـ والتى تعتبر أكبر دولة مستفيدة من هذه التكنولوجيا ـ الآلات منها فى صناعة كل شىء ابتداء من السيارات الى كاميرات التصوير ٠ كما تستخدمها الولايات المتحدة والتى تلى اليابان فى عدد الأجهزة ـ كذلك فى عدد كبير من التطبيقات ـ وان كان حجم صناعة أجهزة الانسان الآلى حاليا ربما كان حوالى ١٥٠ مليون دولار سنويا فالمتوقع أنه قريبا جدا ـ عام ١٩٩٠ ـ سيفوق حجمها رقم ال ٢ مليار دولار ٠

وقبل أن نسترسل فى موضوع الروبوت جدير أن نستعرض معا تاريخ هذه الآلة المدهشة ٠

نبذة عن تاريخ صناعة الانسان الآلى ـ الروبوت :

على الرغم من أن فكرة الروبوت هى فكرة أو تصور قديم الا أن كلمة روبوت قد ابتكرت فى خلال هذا القرن وهى مشتقة من كلمة تشيكية Robota وتعنى العمالة الاجبارية وفى عام ١٩٢١ ألف أحد كتاب قصصى الخيال العلمى التشيكوسلوفاكيين (اسمه كارل كيبك) روايته السينمائية باسم Rossum's Universal Robots وجوهر الرواية ان التكنولوجيا يمكن أن تقود الانسان الى الدمار التام اذا تركت دون رقيب حتى أن الكثير من الناس تمنوا ألا يتجاوز « الروبوت » صفحات كتب الخيال العلمى ولا يصبح حقيقة أبدا ٠

وحتى قبل عام ١٩٢١ أنتجت عشرة أفلام تدور حول « الروبوت » وتسير على نفس الخط الذى ابتكرة « ايزاك أزيموف » ٠ هذا وقد وضع هذا الرجل ثلاثة قوانين لتكنولوجيا الروبوت هى : ـ

القانون الأول : لا ينبغى للروبوت أن يؤذى الانسان أو حتى من خلال سكونه يمكن أن يؤدى الى ايذاءه ٠

القانون الثانى : ينبغى للروبوت أن يطيع الأوامر التى يمليها عليه الانسان الا اذا كانت هذه الأوامر تتعارض مع القانون الأول ٠

القانون الثالث : ينبغى للروبوت أن يحمى وجوده طالما كانت هذه الحماية لاتتعارض مع القانونين الأول والثانى ٠

الروبوت فى الصناعة :

أصبح للروبوت دور كبير فى مجالات كثيرة من الصناعات حيث أصبح ـ يحل محل الانسان فى كثير من الأعمال الروتينية المملة ٠ فمثلا يمكنه القيام ب : ـ

- تناول المهمات (حمل وتفريغ) وكذلك تخزينها ٠
- العمل فى خطوط التجميع فى المصانع حيث يمكنه وضع أجزاء الماكينات أو المعدات داخل أماكنها المحددة ٠
- يمكنه القيام بأعمال اللحام ـ الدهان والرش ـ تثبيت المسامير والبرشام والجلخ وما شابه من أعمال ٠
- يمكنه القيام بالأعمال ذات الظروف الصعبة أو الخطرة على صحة أو حياة الانسان بل الأعمال التى استحدثت ولا يستطيع أن يقوم بها الانسان فعلا (مثل العمل فى المفاعلات النووية) ٠

- القيام بأعمال متواصلة تبلغ الآلاف من الساعات بلا انقطاع تقريبا (أحيانا لا يزيد عن ٢٪ فقط) ٠

وعلى الرغم من ديناميكية التغير فى مجال تكنولوجيا الروبوت الا أنه يمكن القول بأن الروبوت هو عبارة عن « جهاز سهل البرمجة له عدة محاور للحركة » ٠ ويبين الشكل (١) جهاز روبوت من سلسلة Unimate Series 2000 وله ستة محاور الذراع يمكنه أن يتحرك للداخل - أعلى وأسفل أو على دائرة كاملة ومعصم اليد يمكنه أن يلوى bend الى أعلى أو أسفل ويتضح لنا من كل هذا أن الامكانيات الحركية التى يتمتع بها الروبوت تزيد عن امكانات الانسان البشرى ٠

أما كيف يتحرك الروبوت أو ما هو مصدر حركته ؟ ٠٠٠ الاجابة على ذلك هى أن المصدر عبارة عن محرك هيدروليكى وللحركات الدائرية تقوم قضبان racks وتروس بتحويل الحركة الهيدروليكية الخطية الى حركة دائرية وتصل قوة التحميل فيه الى ٢٥ رطل عند سرعة التشغيل العالية وتزداد الى ١٢٥ رطل عند السرعات المنخفضة بينما تصل قدرة الرفع - فى طرازات أخرى - الى ٥٠٠ رطل ٠

ويبرمج الروبوت بمجرد « أن تقوده بيدك » من خلال تتابع العمليات التى تطلب منه القيام بها والربوت مزود بذاكرة ثابتة Nonvolatiie تسع ١٠٢٤ خطوة مبرمجة لتناسب رحلة النقطة - نقطة أو للعمليات ذات المسار المستمر مثل لحام Seam Welding أو الدهان بالرش ٠ كذلك يمكن تخزين أكثر من برنامج فى الذاكرة لاستدعاء أى منها فى أى وقت ٠ وبالنسبة لهذه البرامج المختزنة يمكن أن تكون برامج أساسية وبرامج مساعدة Subroutines وذلك لتبسيط الأعمال المعقدة ٠ كما يمكن تغيير أو تعديل أجزاء من البرنامج ليستوعب بعض المتغيرات الخارجية دون قطع (أو ايقاف) تشغيله كما يمكن توفيق (أو عمل توافق) بين الروبوت والأشياء المتحركة (السيور المتحركة مثلا) كما يمكن استخلاص البرامج من داخل ذاكرته لتسجيله على أجهزة ذاكرة خارجية ليس كل ذلك فحسب بل يمكن عمل اقران Interface بين الكمبيوتر الداخلى للروبوت مع كمبيوتر خارجى آخر كما هو الحال فى نظم التصنيع بمعاونة الكمبيوتر
Computer-Aided Manufacturing-CAM

وهذا يمكن تحقيقه من خلال قنوات متاحة قبلا - لانجاز التالى :

- عمل توافق Synchronization للروبوت مع ماكينة أخرى ٠

ـ التحكم فى ذاكرة الروبوت (أى قراءة ـ كتابة ـ تعديل ... خلية محددة Address داخل ذاكرة الروبوت) بواسطة كمبيوتر خارجى بحيث أن تعتمد أفعال الروبوت على البيانات والأوامر الخارجية .

الاتجاهات العالمية فى صناعة الروبوت :

ـ انتاج روبوت بسرعات ودقة عالية .

ـ تصنيع روبوت بيد ازدواجية Dual-hand واحدة للامساك grip فى الورش والمصانع الانتاجية والأخرى لتكون جاهزة لتحميل قطعة جديدة .

وجدير بالذكر فان ايطاليا أنتجت روبوت أطلق عليه الاسم براجما ـ أ ـ ٣٠٠٠ (Pragma A-3000) وتبلغ قيمته حوالى مائة ألف دولار أمريكى وهذا الروبوت يقوم بتجميع بلوف الكباسات (الضواغط) من ١٢ جزءا منفصلا وذراعاه يمكنهما القيام بأعمال مختلفة تماما . وفى نفس الوقت (عمل يعجز عنه الانسان العادى ولا شك) وعندما يلتقط جزءا مختلفا (وليكن gasket) اختلافا بسيطا فانه يحس أو يشعر به فورا فيتركه جانبا ويلتقط آخر وفى استطاعة هذا الروبوت براجما أ ـ ٣٠٠٠ أن ينتج ٣٢٠ وحدة فى الساعة دون أخطاء ، ويمكنه العمل ـ دون ارهاق طبعا ـ لمدة ٢٤ ساعة يوميا ومعنى هذا أن انتاجيته عشرة عمال تقريبا . علاوة على ذلك فيمكن برمجته بسهولة لتجميع أجهزة التليفزيون أو المحركات الكهربية ... أو ببساطة يمكن نظريا برمجته ليعمل أى شيء يطلب منه .

ـ وفى مدينة ديترويت الصناعية بالولايات المتحدة تستخدم شركة « كريزلر للسيارات » الروبوت الصناعى فى صناعة السيارات « ك » K-Cars فيقوم ٢٠٠ من اللحامين بأعمال اللحام فى خط انتاجى لعمليات اللحام وتقوم ٥٠ وحدة من الروبوت بحمل الأجزاء بعد اللحام ـ باستخدام الأوناش و Spotting sparks وتعمل وحدات الروبوت هذه ورديتين 2 Shifts وبذلك أمكن زيادة كفاءة خط التجميع بنسبة ٢٠٪ .

ـ وفى مصنع زيروكس لآلات تصوير المستندات فى مدينة روشستر بولاية نيويورك يقوم الروبوت بوضع أجزاء داخل ماكينات التحميض وفى مصنع للسباكة الآلية بمدينة (ميدل تاون بولاية كونكتيكت) الأمريكية تقوم أجهزة الروبوت ببناء القوالب السيراميك

لحساب صانعى « ريش blades » التـــوربينات وبفضل أجهزة الروبوت تضاعف الانتاج السنوى لهذه الريش ٠ والأكثر اثارة أنه لوحظ أن (القوالب التى تصنعها أجهزة الروبوت كانت أكثر دقة حتى لدرجة أن الريش التى صنعت باستخدامها عاشت فترة تقدر بضعف عمر الريش التى أتم صب قوالبها بنو الانسان ٠٠٠ !!

ـ وفى مصـــانع جنرال ديناميك الشهيرة فى « فورت وورث » بولاية تكساكس الأمريكيـــة تقوم أجهزة الروبوت التى يطلق عليهـا ميلاكرون ـ ٣ بصناعة الأجزاء اللازمة للمقاتلات ف ١٦ من الرقائق المعدنية فيقوم هذا الروبوت بانتقاء آلات التثقيب (البنط) من رف العدة (الآلات) ويقوم بعمل مجموعة الثقوب ومعالجة machining الأحرف أو الحواف لـ ٢٥٠ نوع من الأجزاء والعامل الآدمى العادى الذى يقوم بعمل نفس النوع من العمل يمكنه فى المتوسط انتاج ٦ أجزاء فقط فى الوردية (النوبتجية) الواحدة وبمعدل ١٠٪ أعمال مرفوضة ٠

وباســـتخدام روبوت تكلف ثمنه ٦٠ر٠٠٠ دولار أمكن أن يوفر للشركة خلال السنة الأولى للتشغيل ١٠٠ر٠٠٠ دولار أمريكى ٠٠ !! ٠

ـ فى مصنع للمبات الاضاءة تابع لشركة وستنجهاوس الأمريكية فى مدينة بلوم بولاية نيوجرسى الأمريكية يقوم الروبوت الذى يطلق عليها اسم يونيمات ـ ١٠١٥ ج (Unimate 2015 G) بعملية تسمى Swagging وهى عملية تشبه لحد كبير صناعة المكرونة السباجتى الشهيرة ولكنها تصنع بقضبان طولها ٥٣ سم ومصنوعة من معـدن التانجستن الأصفر والمخصـــص لصـــناعة فتـــائل filaments للمبات فيقوم الروبوت بدفعهم من الســير المتحرك Conveyor belts ويقوم بلصــقهم فى فرن متأجج (حيث تبلغ الحرارة داخله ١٧٦٠ م) ثم بعد ذلك يضعهم فى آلة Swagging والتى تقوم بفرد أو مط Stretching القضبان ليصبح طول كل منهم ٩٨ر٩٣ سم ويصبح قطرها ١٨٦ر٠ سم وقبل استخدام الروبوت كان المصنع يستخدم لهذه العملية ٣ عمال يكلف الشركة كل منهم ٢٠ر٠٠٠ دولار سنويا والآن أصبح يقوم الروبوت بعملهم ولكن لمدد تتراوح من ١٦ الى ٢٤ ساعة يوميا ومن ثم فانه يمكنه أن يسترجع ثمنه خلال عامين ونصف ٠

ـ بدأت مصانع فيات الايطالية استخدام الروبوت منذ عام ١٩٧٨ وأصبحوا يفخرون ويعلنون أن سياراتهم تنتج « دون تدخل يد الانسان

فيها » • فاستخدام الروبوت فى انتاج السيارات - وأساسا عمليات اللحام - أمكن زيادة الانتاج بنسبة ١٥٪ ولكن ذلك الاعلان الخاص بعبارة « دون تدخل يد الانسان فيها » يبدو أنه مبالغ فيه فمازالت أعمال وخاصة أنواع من لحام الـ Spot Welding لا يمكن للروبوت القيام بها ومن ثم لم تخفض التكلفة العمالية التى كانت مصانع فيات تأملها نتيجة لادخال هذه التكنولوجيا وان كانت الشركة تضع أملها فى استخدام أنواع من الروبوت المتقدمة المزودة بأجهزة دقيقة حساسة وبذلك تتوقع أن تنخفض تكلفة العمالة فيها بحوالى ١٠٪ •

- وفى المركز الرئيسى لمؤسسة Citicorp بمنهاتن (مدينه نيويورك) يقوم الروبوت بعمل آخر وهو المرور على المكاتب ويقف عند محطات محددة لالتقاط وتسليم البريد منها •

- والخلاصة فان أهم مزايا استخدام الروبوت فى العمليات الصناعية وغيرها أنه يمكنه القيام بالعمل المنوط به تحت ظروف لا يتحملها الانسان الآدمى وأحيانا يستحيل القيام بها فى ظل هذه الظروف فالروبوت لا يهمه اذا كان العمل من النوع الخطر - الممل - الشاق - فى مكان تلفحه الحرارة الحارقة أو ذى جو أو بيئة سامة أو حتى يحيطه الضوضاء من كل جانب •

وهنالك ميزة هامة جدا تجعل من استخدامه مشروعا ناجحا اقتصاديا وهى امكانية اعادة برمجة الروبوت - أى تغيير الأوامر المعطاة له - وهذه الميزة الاقتصادية الهامة تتيح استخدامه فى أغراض أخرى أثناء فترات الصيانة فى خط انتاجى فى مصنع ما حيث يمكن الاستفادة من الروبوت الذى يعمل أصلا فى هذا الخط الانتاجى فى أعمال أخرى خلال هذه الفترة - والتى قد تمتد أحيانا الى شهور - وذلك بمجرد اعادة البرمجة خلال دقائق فقط ليقوم بعمل جديد •

اتجاهات الأبحاث العالمية فى مجال الروبوت

قدم الروبوت البراهين على كفايته وجدواه الاقتصادية فى مجال عمليات التجميع داخل المصانع • والخطوة التالية هى « انتاج أو ابتكار انسان آلى أكثر حذقا وذكاء مع اعطائه القدرة على اتخاذ بعض القرارات ووصولا لهذا الهدف لابد من تعليم الروبوت كيف يرى وكيف يتحسس ثم يرسل تقريره بما يستشعره الى الكمبيوتر المتحكم والمقصود بأن الروبوت « يرى » هو أنه يقوم بحل « طلاسم » ما يظهر أمام كاميرا

تليفزيونية وأما المقصود بأن الروبوت « يتحسس » هو أن يقوم بقياس ليس الحجم والشكل فحسب بل كل من الحرارة ـ الليونة ـ أو اهتزازات الأشياء التى يمسك بها « بمخالبه » كذلك يمكن للروبوت أن « يسمع » ويمكن فرضا تعليمه كيف « يتذوق » و « كيف يشم » وعلى الجانب الآخر فان الكثير من أجهزة الروبوت مجهزة بوسائل استشعار لا يتمتع بها الانسان الآدمى مثل تمييز الموجات فوق السمعية وكذلك الأشعة تحت الحمراء وهو ما لا يستطيعه الانسان بحواسه الطبيعية ·

ـ ولقد أمكن لشركة « جنرال موتورز » ابتكار نظام يطلق عليه « كونسايت Consight »والذى بمقتضاه يمكن لروبوت مزود بكاميرا الكترونية رؤية أجزاء مبعثرة على سير Conveyor والتقاطها ونقلها ـ فى تتابع محدد ـ الى ساحة أو مكان محدد له ـ وبذلك فانه ـ أى الروبوت ـ يقوم بعمل تمييزى أساسى بالنسبة للأجزاء التى ينبغى التقاطها · الا أنه مازال بطيئا نسبيا لدرجة لا جدوى بالوضع الحالى من الاستفادة منه داخل خط انتاج صناعى ·

والحقيقة فان مجال الأبحاث التى نحتاجها فى مجال الاستفادة من امكانيات وكذلك تطوير الروبوت ما زالت بلا حدود · ففى مجال الزراعة ـ أو الاستزراع ـ والصناعات الغذائية :

ـ يقوم الفنيون الاستراليون بانتاج روبوت يقوم « بجز (قص) صوف الغنم فتقوم آلة خاصة « بصعق الحيوان بصدمة كهربية » ثم تقوم بعد ذلك عمليه « جز الصوف » ·

ـ وقد أنتجت شركة Unimation روبوت يقوم بعملية تنظيف (نتف) ريش الدواجن ·

ـ أنتجت شركة ميتسوبيشى اليابانية « روبوت » يمكنه التمييز بالنظر بين أنواع أو أصناف أو أحجام الأسماك المصايد ثم يقوم بفرزها أو فصلها فى أحواض مختلفة باستخدام ذراعه الميكانيكى ·

وتقوم نفس الشركة بانتاج أجهزة مماثلة من الروبوت لتقوم بتصنيع الفواكه والخضروات وما زال فى الجعبة الكثير ·

ـ وماذا عن الروبوت الذى يقوم بدور الخادم فى المنزل ··· ؟ :
الحقيقة فان تصميم وتصنيع روبوت لخدمة ربة البيت ليس عملا سهلا

فالبيوت تعتبر بيئة معقدة بالنسبة للروبوت ولتحقيق ذلك ينبغي على صانعي هذه الأجهزة انتاج روبوت أكثر تعقيدا مائة مرة عن روبوت اليوم وبتكاليف تبلغ جزء من عشرة ؟

ـ وقام معمل الروبوت بجامعة ستانفورد بكاليفورنيا بانتاج روبوت يستخدم كاميرتين فيديو يمكنه الرؤية داخل « ستريو » فيقوم الكمبيوتر الذى يتحكم فى الروبوت باختصار الصورة الناتجة الى عدد قليل من الخطوط تظهر الحروف أو الحواف edges والمنحنيات الهامة . وليتمكن الروبوت من التعرف على هذه الصورة فينبغي أن تحتوى ذاكرة كمبيوتر الجهاز على معلومات كافية لتحديد أو تشخيص معظم الأشياء الطبيعية أو المنظر العام وهذا ليس بالعمل الهين دون شك الا أن الروبوت الذى قام بتصميمه معامل جامعة ستانفورد يعتبر بطيئا جدا فهو يحتاج الى دقيقتين أو ثلاث دقائق ليتعرف على شكل هندسى بسيط مثل الأشكال المكعبة أو الكروية أما لماذا يستغرق كل هذا الوقت فالاجابة على ذلك أنه عليه ـ أى الروبوت ـ أن يغربل ملايين الرموز الثنائية bits من البيانات الرقمية حتى يمكنه أن يبسط الصورة ويقارنها بالنماذج أو الأنماط المختزنة فى ذاكرته .

الا أن كمبيوتر المستقبل لا بد وأن يعمل أسرع من ذلك آلاف المرات وعند ذلك يمكن لعين الروبوت أن ترى بنفس سرعة الانسان تقريبا .

وفى سبيل منح الروبوت الذكاء يعتمد العلماء خلال تطوير عملهم خلال عقد من الزمان على نظم الدوائر المتكاملة من الحجم الكبير جدا Very Large Scale Integrated Circuit VLSI والتى سوف تعمل ـ على الأقل ـ بسرعة تبلغ ألف مرة وكذلك يمكنها تخزين معلومات أكثر آلاف المرات من أفضل وحدات الميكروبروسسور (وحدات تجهيز المعلومات) المتاحة فى عالم اليوم . وعندئذ سيكون لكل من عين ـ أذن ـ الروبوت ميكروبروسسور قوى خاص بها يقوم بغربلة بلايين النقط المرئية وتحليل المئات من الأصوات أو لتحديد الضغط على كل أصبع أو مفصل وسترسل البيانات الأكثر أهمية الى الكمبيوتر المركزى للروبوت ـ والذى سيكون فى حجم حاسب الجيب Pocket Calculator والذى سيقوم بتنسيق عمل الجهاز (الروبوت) ككل .

وينبغي على الباحثين ـ ليس مجرد تصميم وبناء أجهزة أكثر تقدما وتعقيدا فحسب بل دراسة كيف ستكون استجابة وتفاعل الانسان

الآدمي معه ـ كيف سيعملون معا فى خط تجميع انتاجى مثلا ـ كيف يمكن تحديد الوقت الذى عنده سيكون الروبوت أكثر كفاءة من الانسان الآدمي • وهذا يعطى مؤشرا الى الحاجة لخبراء فى مجالات أخرى فى السيكولوجى ـ فى الاقتصـاد ـ فى علم الاجتمـاع جنبا الى جنب مع مهندسين فى التصنيع لنعرف أكثر النواحى الأخرى من انعكاسات هذه التكنولوجيا •

الروبوت فى الفضاء الخارجى :

يعتبر تصـنيع Industrialization وكذلك نقل تكنولوجيا الروبوت Robotization الى القمر هو واحد من عدد من البرامج التى تهتم بها هيئة الفضاء الأمريكية ناسا NASA وخاصة كلما تقدمت أبحاث الفضاء للانتقال من مجال استكشافه الى مجال استخدامه • واستخدمت هيئة ناسا دائما الآلات ـ الأقمار الصناعية ـ مركبات الفضاء والتى يمكن اعتبارها انسانا آليا أو روبوتات ذلك أنهـا تتفاعل مع البيئة المحيطة بها ـ واعترافا من هيئـة ناسـا بأهميـة الروبوت الذكى لمستقبـل الولايات المتحدة فى الفضـاء الخارجى تتوقع ناسا أن تنفق ربمـا مئات الملايين من الدولارات على أبحاث الروبوت وتطويرها وبحلول عام ٢٠٠٠ فسوف يتمكن للروبوت الذكى من استكشاف أجزاء بعيـدة من النظام الشمسى وتركيب أقمار صناعية مهمتها تجميع الطاقة من الشمس وبثها الى الأرض • لذلك نرى أن كثيرا من أبحاث الروبوت فى الولايات المتحدة تعضدها القوات المسلحة وكذلك هيئة الفضاء ناسا وفى هذا المجال نذكر الروبوت الذى سافر رحلة طولها ١٫٣ بليون ميل فى رحلة الى كوكب زحل ويعمل مهندسو مركز مارشال لطيران الفضاء فى مدينة هانتسفيل بولاية ألباما الأمريكية فى تصنيع روبوت سوف يمكنه الاقلاع من مركبة الفضاء ليصل الى مدار القمر الصناعى الذى يصيبه عطل لاصلاحه كذلك يقوم معهد الأبحاث البحرية بمدينة واشنطن العاصمة بتصنيع روبوت يمكنه الاقلاع من على ظهر غواصة ـ بدون بحارة ـ للبحث عن واصلاح الزوارق المعطلة تحت سطح الماء •

ـ ويمكن للروبوت ارتياد أماكن لا يتحملها الانسان فمثلا درجة الحرارة على سطح كوكب الزهرة تبلغ ١٠٠ مئوية كذلك الجو المحيط بالكوكب المشترى هو جو سام بالنسبة للانسان علاوة على قوة جاذبية هائلة يمكن أن تحطم جسم الانسـان اذا حاول الدخول فى مجالها • فمثال ثالث ارتياد قاع المحيط يمكن أن يتسبب فى تحطيم أى زورق

يحاول الغطس حتى لو كان مصنوعا من الصلب السميك والذى يبلغ عدة بوصات وكل هذه مجالات أو ظروف غير محتملة بالنسبة لأى انسان يفكر فى ارتيادها .

ومن ثم فاللجؤ الى الروبوت ليحل محل الانسان هو تفكير منطقى .

ما مدى تأثير تكنولوجيا الروبوت على المجتمعات الصناعية ؟

الحقيقة ان هذا الأثر يحتاج المتابعة المستمرة على ضوء ما يجد دائما سنة بعد أخرى من حقائق لا تقبل النقاش ومدعمة دائما بالدراسات وذلك لسبب واحد وهو أن العالم يدخل حاليا مرحلة جديدة وهى مرحلة مجتمع ما بعد التصنيع Post-Industrial Society فعلى سبيل المثال ـ فى الولايات المتحدة الأمريكية تقدم أحد بيوت الخبرة Rand Corporation بتقرير مفاده أن ٢٪ (اثنين بالمائة) فقط من القوى العاملة بها ستعمل فى مجال التصنيع بحلول عام ٢٠٠٠ ومن ثم فان انتاجية الولايات المتحدة ستتأثر بدرجة خطيرة مما يؤثر ولا شك فى ميزانها التجارى علاوة على تفاقم مشاكل البطالة . اضافة الى ذلك فان الضغوط الاقتصادية التى تلى التحول من العمالة البشرية الى عمالة الروبوت تشتد يوما بعد يوم . ولقد وجد أن فترة استرداد الاستثمار فى الروبوت محسوبة بالمعادلة البسيطة .

$$\text{فترة الاسترداد (سنة)} = \frac{\text{تكلفة الروبوت}}{\text{(الوفر السنوى فى العمالة البشرية ـ التكلفة السنوية للروبوت}}$$

ووجد أن هذه الفترة أقل كثيرا من ثلاث سنوات .

علاوة على أن الروبوت يعطى عائدا مجزيا على رأس المال المستثمر فيه حتى فى الصناعات التى تحتاج الى وردية (نوبة) واحدة فى اليوم وتتنبأ الدراسة بأن الروبوت سوف يحل محل الانسان البشرى فى ٥٪ (خمسة فى المائة) فقط من الأعمال الصناعية فى كل من أوروبا وأمريكا خلال الأربعين سنة القادمة .

كلمة أخيرة

علينا أن نعترف صراحة أنه على الرغم من كل ما سبق فان التساؤل ـ حول مصير العمالة وخاصة فى الدول الصناعية المتقدمة نتيجة

للاستخدامات المتزايدة للروبوت ـ لا يزال بغير اجابة واضحة وان كانت نقابات العمال لم تظهر عقبات وافتراضات علنية بالنسبة لاستخدامه وقد يكون ذلك أن الروبوت ـ في أكثر الأحيان ـ ما زال يستخدم فى أعمال وان كانت مهنية الا أنها أعمال لا تجد اقبالا كبيرا من جانب العمال البشريين مثل دهان الدوكو أو المسابك أو أعمال اللحام ومثل هذه الأعمال قد ترحب النقابات بأتمتتها Automotion ولكن بتوغل الروبوت بالقيام بأعمال أكثر تعقيدا فالمتوقع أن تهب النقابات لتقف لحماية أعضائها أمام هذا الغزو الزاحف والذى يهدد عددا كبيرا من العمال ٠

واليوم فان معظم أجهزة الروبوت الصناعى فى أمريكا تتركز فى نوعيات الأعمال التى تتميز أما بخطورتها أو بروتينيتها المملة والعمالة المتوفرة من هذه الأعمال أمكن تدريبها ثم توظيفها فى أعمال أخرى ٠ وعلى الجانب الآخر هنالك أصوات ـ فى البلاد الغربية وخاصة بالولايات المتحدة تنادى بالتوسع فى استخدام الروبوت فى الأعمال الصناعية لخفض التكلفة وحتى يمكن المنافسة مع الدول الأخرى التى سبقت فى هذا المجال وعلى رأسها اليابان ٠

بل ينذرون بأنه ما لم يتوسع فى استخدامها فان الكثير من فرص الأعمال يمكن أن تضيع من السوق الغربى وخاصة الولايات المتحدة الأمريكية ويذهب هؤلاء الى أبعد من ذلك فهم يرون أن التوسع فى استخدامات الروبوت ستتيح فرص عمل أخرى فى صناعتها ـ فى تصميمها ـ فى صيانتها ـ فى تسويقها أو الدعاية لها وهكذا ٠ ويتنبأ المحللون بأن هذه الصناعة سوف تنمو وتغذو أسواق العالم كما فعلت من قبل صناعة السيارات ٠

ويجب أن نتذكر جيدا أن هنالك مجالات خطرة على صحة الانسان وحياته ومن ثم فان احلال الروبوت محل الانسان فى مثل هذه الأعمال يعتبر خطوة ترحب بها كل الأطراف سواء صاحب المصنع أو العامل الذى يمكن الاستفادة من طاقاته فى مواضع أخرى ذات ظروف أفضل ٠

لكن بالرغم من ذلك فهنالك أصوات ـ ربما كان المؤلف أحدهما ـ وهو عند الشروع فى الدخول الى تكنولوجيات جديدة يجب ألا تهمل أبدا الجانب الاجتماعى لهذه التكنولوجيات وأن نتوخى الأمانة العلمية فى الالمام بتفاصيل أبعادها الاجتماعية والبيئية وخاصة عندما يتعلق الأمر بتكنولوجيات لانتاج سلعة بديلة عن الانسان نفسه ٠

الفصل العاشر

تطبيقات الكمبيوتر فى نظم الطاقة الكهربائية

قدم الكمبيوتر على وجه الخصوص على مدى الربع قرن الأخير لمهندسى الطاقة من الحلول العملية لمشاكل توليد ونقل الطاقة الكهربائية مالم يكن متصورا أبدا انجازه لولا هذه الثورة التكنولوجية الضخمة · حتى أن ما أنجز خلال هذه الفترة الوجيزة فى هذا المجال من أبحاث يفوق ما تم انجازه منذ اكتشاف الطاقة الكهربائية وتسخيرها لخدمة البشرية ···!!

أولا : تطبيقات الكمبيوتر فى مجال نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية

كما نعلم فان مراحل صناعة الطاقة تنقسم الى انتاج (توليد) ونقل وتوزيع مع ذلك فان الملاحظ أن مهندسى الطاقة الكهربائية استخدموا الحاسبات الالكترونية لحل مشاكل مرحلتى التوليد والنقل مبكرا نسبيا بينما لم تدخل هذه التكنولوجيا مجال توزيع الطاقة الا حديثا جدا · وموضوع الادارة الهندسية فى التحكم فى نظم توزيع الطاقة الكهربية ـ على وجه الخصوص ـ يعتبر من الموضوعات المستحدثة والتى ينتظرها مستقبل كبير وسريع من التطور والتحسين لدرجة أن عملية التحليل لهذه النظم باستخدام حاسبات رئيسية مركزية Central Mainframe Computers أصبحت لاتتمشى مع المتطلبات الحالية ـ ذات طبيعة التغير الديناميكية ـ لمهندسى التوزيع واكتشف أن الحاسبات الرقمية الدقيقة والمصغرة Mini and Microcomputer هى الوسيلة

الأكثر ملائمة لحل مشاكله وأن تكاليفها الاقتصادية الرخيصة مع كفاءتها العالية ترشيحها لأن تكون كذلك على مدى طويل ٠

ومن قبل كانت ـ ومازالت تستخدم الحاسبات المصغرة والدقيقة لحل المشاكل الخاصة بالتنبؤ بالاحمال والدراسات باستخدام نماذج المحاكاة لتحليل النظم الأولية Primary System's Analysis Model والخرائط الطبوغرافية للشبكات ٠ أما اتجاهات التطبيقات الحديثة فأصبحت نحو استخدام الحاسبات فى ضبط أجهزة الوقاية والتنسيق فيما بينها واعداد طلبات التشغيل الآلية ٠ وكذلك التحليل المباشر On Line Analysis بالنسبة لمهندسى مركز التحكم Dispatch Center هذا اضافة الى تصنيف الأعطال بواسطة أجهزة الوقاية ومن ثم استصدار الأوامر اللازمة للمسئولين لعلاجها ٠

تكنيك استخدام الحاسبات الرقمية فى مجال توزيع الطاقة الكهربائية :

هنالك تساؤل قد يلح على أذهان الكثير من مهندسى القوى الكهربائية ويحتاج الى اجابة واضحة وهو لماذا الاتجاه لاستخدام الحاسبات الرقمية فى مجالات نظم التوزيع بينما المفهوم من عملية التوزيع أنها تستند الى نظم مرتبة باشكال اشعاعية Radially Configured ومن ثم فانها تتطلب عمليات تحليلية مبسطة (كحساب الهبوط فى الجهد عند أطراف المستهلك مثلا) وذلك بالمقارنة بالتحليل اللازم لعمليات النقل والربط Transmission and Interconnection التى تتطلب مستوى عال من التخطيط الهندسى ٠ والحقيقة أن لهذا التساؤل وجاهته ففعلا تحليل نظم التوزيع لايمكن مقارنتها فنيا بتلك اللازمة لنظم نقل الطاقة الكهربائية ٠ بل أنه من الخطأ اتخاذ هذه النقطة ذريعة لعدم استخدام الحاسبات فى تحليل نظم التوزيع الكهربائية ٠ **فالحقيقة المطلقة هى أن تطبيقات الحاسبات الرقمية فى نظم التوزيع تستند أساسا الى كونها مشكلة** عددية Numerical Problem **وليست فنية** ٠ فى نظام توزيع ما نجد مثلا عشرات المحطات الفرعية والدوائر الكهربائية ومئات الخطوط آلاف المحولات وعشرات الآلاف من المستهلكين أى أننا ازاء مشاكل الطاقة الكهربائية ككل ـ أمام مشكلة يزداد تعقيدها الفنى لتكنيك التحليل فى الاتجاه من التوزيع ليبلغ الذروة عند مرحلة التوليد وعلى العكس تماما تزداد مشاكل التعدد فى الاتجاه المعاكس كذلك بينما نجد أن مشكلة نقل الطاقة ذات طبيعة مركزة Concentrated وعلى العكس من ذلك فان مشكلة التوزيع ذات طبيعة انتشارية وفى نفس

الوقت تختلف من نقطة الى أخرى · ومن ثم فبالامكان من خلال استخدام الحاسبات الالكترونية الرقمية فقط السيطرة على هذه المشكلة بطريقة اقتصادية كذلك ·

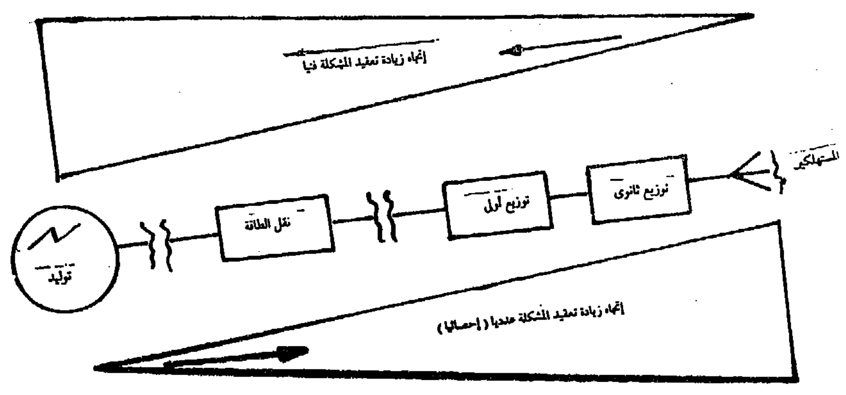
أما من وجهة نظر طبيعة السكون أو التغيير فيمكننا اعتبار مسألة نقل الطاقة مسألة ذات طبيعة ـ نسبيا ساكنة Static بينما مسألة التوزيع فهى ذات طبيعة دائمة الحركة Dynamic حيث تشهد تغييرات يومية سواء بشكل اضافات لخطوط جديدة أو مستهلكين جدد أو تغييرات فى المحولات أو تبديلات فى أجزاء نظام التوزيع المختلفة نتيجة لعوامل طارئة · من هذا نرى أن الحاسبات الالكترونية الرقمية أصبحت الأمل الوحيد تقريبا لمتابعة تلك المتغيرات وتسجيلها للرجوع اليها عند الحاجة ·

تطبيقات الكمبيوتر التى مازالت مستخدمة فى مجال دراسات نظم التوزيع الكهربية :

مازالت التطبيقات الهندسية للتحكم ولادارة نظم التوزيع الكهربائية باستخدام الحاسبات الالكترونية المصغرة والدقيقة تعتبر فى مراحلها الطفولية · ولكن على الرغم من ذلك فقد أثبتت هذه التطبيقات المحدودة عدديا ـ قوة فعاليتها مما يبشر بمستقبل زاهر لها · ومن هذه التطبيقات سنتناول أكثرها استخداما وهى :

(أ) التنبؤ بالاحمال للمناطق على حدة
Discrete Area Load Forecast (DLF)

كانت ومازالت ـ طريقة التنبؤ بالاحمال تجرى فى بعض المؤسسات بالنسبة لاحمال الشبكة ككل · وتعتمد هذه الطريقة على دراسة الاحمال فى الماضى وتقدير الحمل المطلوب بناء على ذلك باستخدام معادلات أسية بعد اضافة أحمال المشروعات الجديدة اليها · والآن وبعد أن ازدادت الحاجة الى تنبؤات واقعية ـ أصبح الأمر يقتضى استخدام طرق أكثر تعقيدا ودقة · ومن ثم استحدثت طرائق بعضها يستخدم علاقات رياضية بالغة التعقيد مثل « عملية ماركوف Markov Process والبعض الآخر يستخدم العلاقات المتداخلة العوامل الاجتماعية الاقتصادية Socio-Economic Factors وتحدد طرق التنبؤ هذه (للشبكة عامة) كم هو الحمل المتوقع ؟ وهذا يصبح الأساس لعملية تخطيط شبكات النقل الرئيسية ·



بيان اتجاهات زيادة تعقيدات المشاكل الفنية والعددية

ولكن للأسف هذه الطرق لاتمدنا بأية معلومات عن شبكات التوزيع التى ستقوم بخدمة هذه الأحمال أو بكلمات أخرى ٠ أين ٠٠ وكم من شبكات التوزيع سنقوم بانشائها لخدمة هذه الأحمال ٠٠ ؟ من منطلق هذا التساؤل « كم ٠٠ وأين تولدت وتطورت فكرة التنبؤ بالاحمـــال للمناطق Discrete Area Load Forecast وتتلخص عمليـــة تجهيز البيانات الخاصة بهذا البرنامج فى التالى :

١ ــ يقوم المهندسون والاقتصاديون بتجميع واعداد البيـــانات الخاصة بالتغيرات الاجتماع اقتصادية Socio-economic paramcters التى تمليها المتطلبات الكهربائيـــة المستقبلية الخاصـــة بالمستعمرة أو المقاطعة المراد دراستها وهذه المتغيرات تشمل البيـانات الخاصـــة بالمكان ــ العـادات المعيشية ــ حـــالة الطقس ــ اتجاهات استخدامات الطاقة ــ احتياجات العملية التعليمية والعلاقات بين السكان والنشاط التجارى والصناعى ٠

٢ ــ يمكن تقدير تنبؤ شـــامل للاحمـــال باســـتخدام تكنيك « نماذج المحاكاة اقتصادية Economic Modeling Techniques

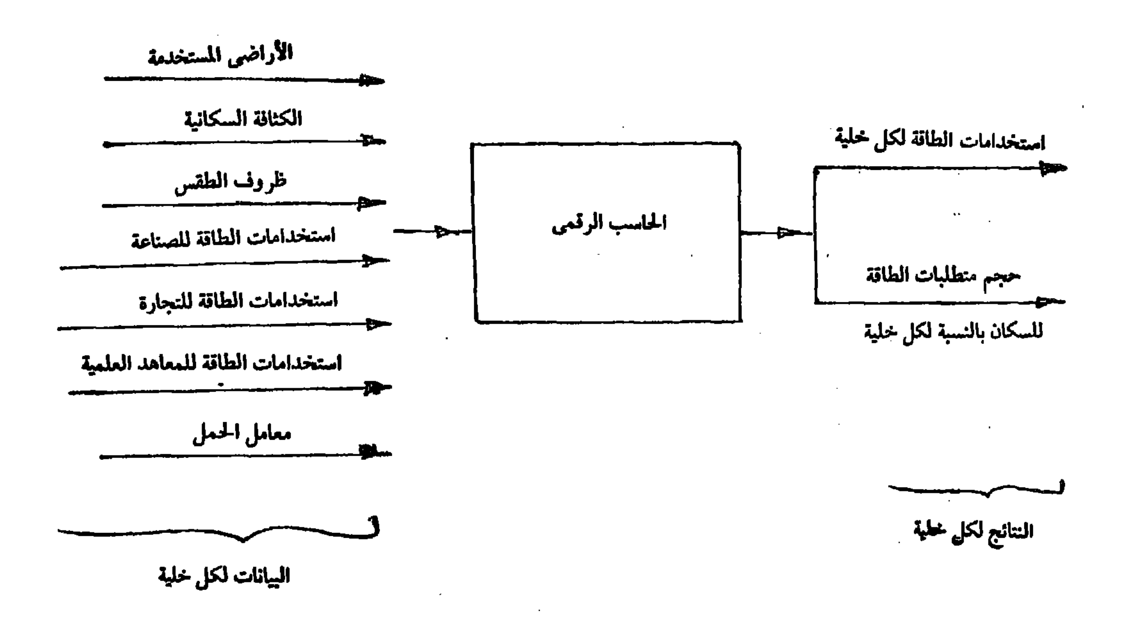
٣ ــ يقوم مهندس التوزيع بتجميع البيانات الخاصـــة باستخدامات الأراضى وكثافات التمركز فى المناطق المختلفة ونطاق كل منطقة وذلك من الجهات الحكومية المختصة ٠

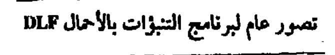
٤ ــ تقسم المقاطعة ــ قيد الدراسة ــ الى مناطق صغيرة أو خـــلايا للدراسة ٠ وهذه يمكن تحديد حجمها بالتنسيق مع مهمات توزيع الطاقه المخطط لاستخدامها ٠

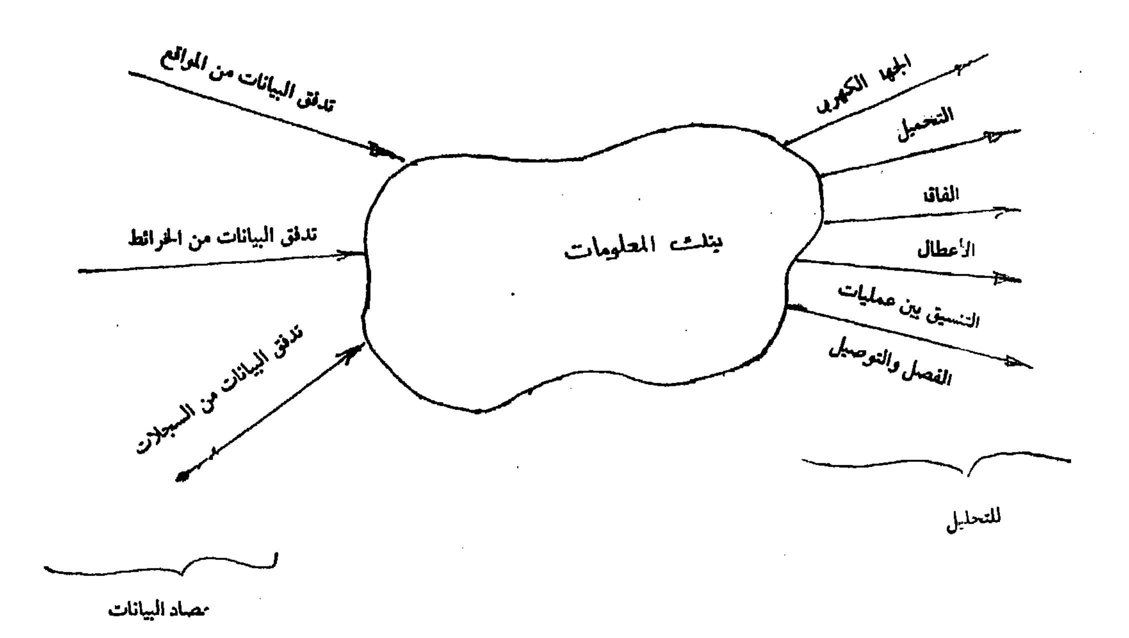
٥ ــ تخطط هذه المناطق الصغيرة (أو الخلايا) بالمطابقـــة مع خريطة الأراضى المستخدمة ثم استخلاص بيانات الأراضى التى يقيم عليها

المستهلك (مع تحديد درجة أهميته بالنسبة للتغذية الكهربائية وهذه بلا شك مرتبطة بسياسة عامة للدول) وذلك بالنسبة لكل خلية وادخالها فى بنك المعلومات (قاعدة البيانات) الخاص بهذا البرنامج DLF Data Base واستخدامات الطاقة ـ حسب درجة اهمية المستهلك ـ الأرضى المستخدمة وكذلك نطاق كل خلية تستخدم فى عملية تكرارية Iteratives Process لتحديد المتطلبات الكهربائية على أساس التنبؤ للأحمال وبطبيعة الحال فان كمية المتغيرات Variables المستخدمة فى عملية التنبؤ لابد وأن تستلزم استخدام حاسب رقمى لتداولها • وكان برنامج DLF فى مراحله الأولى يستخدم نظام التشغيل على دفعات Batch Processing (أى جمع البيانات خلال فترة زمنية طويلة نسبيا لفرزها ثم تشغليها فى مجموعات) على حاسب مركزى وبالرغم من أن هذه الطريقة كانت أداة تخطيطية فعالة الا أن التجول الممل بين النتائج الخارجة من الحاسب كانت عاملا أساسيا للحد من استخدام هذا الاسلوب • وبعد ذلك أدخل تعديل على برنامج DLF بحيث يمكن تشغيله على حاسبات تشغيل مركزية تعمل بالنظام الفورى Real Time وكان هذا فى حد ذاته يعتبر تحسنا ملموسا • الا أنه بالممارسة العملية ظهرت بعض المشاكل الحرجة منها على سبيل المثال أنه للاتصال بالحاسب المركزى فى غير أوقات عمله أو فى وقت تكون ذاكرة الجهاز معدة لعمل القوائم التجارية أو المالية أو فى وقت صيانة الجهاز وما الى ذلك • هذا اضافة الى الوقت المعطل نتيجة التباعد عن الطابع الخطى Line Printer وحيث من الصعب تصور اخراج النتائج والمصممة بمعدل ١٣٢ رمز/خط مثلا على طرف توصيل ذى ٨٠ رمز 80 Character Terminal وحديثا أجرى تعديل ثان على نفس البرنامج ليعمل على الأجهزة الحاسبة الدقيقة والمصغرة • ويعتبر هذا بلاشك انجاز كبير حيث أصبح مهندسو وفنيو التوزيع مزودين بنظم حاسبات دقيقة Microcomputer Systems كاملة بلوغ ارادتهم •

وهذه النظم دائما ما تكون مزودة بذاكرة تسع ـ وبسهولة ويسر ـ كمية البيانات اللازمة للقيام بعملية تنبؤ معقولة للاحمال والأهم من ذلك أن الجزء الذى يحتاج الى عمليات تكرارية من الدراسة Iterative Portion أمكن انجازه ـ بفضل هذا التطور ـ فى مدى أيام بدلا من أسابيع • ويبين الجدول رقم (١) قائمة بالمتغيرات المستخدمة فى احدى دراسات التنبؤ بالاحمال ـ أجريت فى البرازيل لحساب البنك الدولى • وجدير بالذكر أن عدد المتغيرات المذكور فى هذا الجدول يعبر عن متوسط عدده فى دراسات التنبؤ بأحمال المناطق •




تصور عام لبرنامج التنبؤات بالأحمال DLF



جدول رقم ١ عدد المتغيرات فى دراسة أجريت

فى البرازيل لحساب البنك الدولى

العنصر	عدد المتغيرات
ـ توزيع السكان بالنسبة للدخل Income	٤
ـ بيوت الأسرة الواحدة	٣
ـ بيوت الأسرة المتعددة	٣
ـ الأنواع التجارية	٣
ـ الأنواع الصناعية	١١
ـ مناطق التشبع Saturation zones	٣
ـ استخدامات الطاقة	١٨
ـ معاملات الأحمال	١٨
ـ عدد المناطق الصغيرة (الخلايا)	١٥٢

(ب) محاكاة وتحليل نظم التوزيع الأولية

Primary System Modeling and Analysis (PSMA)

هذا التكنيك ذو فعاليـة مؤثرة لمشـكلة ذات طبيعـة ديناميكيـة للتغيرات اليومية التى تحدث فى شبكات التوزيع • فمثلا لا يمكن لمشكلة خطيرة من مشاكل تغيرات الجهد أن تنتظر يومين مثلا لأجل تحليلها ومعرفة أسبابها توطئة لحلها • بينما فى الامكان تداول وتشغيل بيانات قراءات العدادات بصورة متمهلة مع استخدام نظـام التشغيل على دفعـات Batch Processing ومن هنا تبرز أهمية استخدام الحاسبات المصغرة والدقيقة فى هذا المجال والتى بامكانها أن تفى ـ وبكفـاءة ـ الاحتياجات المطلوبة •

وتبدأ قصة هذا التكنيك (PSMA) عندما كانت تستخدم طريقة التشغيل على دفعـات Batch Mode لتخطيط نظم التوزيع الأوليـة Primary System على المدى الطويل • ثم بدأ بعد ذلك استخدام برامج التخطيط على المدى القصير والتحكم يوما بيوم • وحاليا أصبح المتبع هو التخطيط المتمشى مع الجدول الزمنى للانشـاء والتركيب ومع التمويل

ومع نوعية الخدمات مما يفرض تعديل برنامج PSMA ليتواكب مع طرق التخطيط الملائمة (وليست التحكم) والتى تستخدم نظم الحاسبات التخاطبيــة الفوريــة Interactive Time Sharing Systems وقد أمكن (عام ١٩٧٧) تشغيل تكنيك PSMA على الحاسب الدقيق من طراز MODEL وفى عام ١٩٧٨ أمكن تعميم تشغيله على الحاسبات المصغرة والدقيقة لخدمة المكاتب الاستشارية ومؤسسات الكهرباء فى الولايات المتحدة وفنزويلا والعربية السعودية ٠

وبين الشكل تصورا عاما لبرنامج PSMA حيث يتضـــح أن البيانات تتدفق من المصادر الثلاثة (الموقع ـ الخرائط ـ الســـجلات) الى ما يمــكن تشبيهه ببحيرة بنك المعلومات حيث تختزن لحين طلبهـــا للتحليل ٠ ويبين الجدول رقم (٢) البيانات المطلوبة لبرنامج والتى يمكن تقسيمها الى بيانات أساسية أو ضرورية وبيانات اختيارية ٠

جدول (٢) : البيانات اللازم استيفائها لبرنامج PSMA

بيانات ضرورية	بيانات اختيارية
ـ القدرة الظاهرية الموضلة	ـ نوع التوصيلات بين الأوجه Phasing
ـ بيانات المكثفات المستخدمة	استخدامات الطاقة Kwh Usage...
ـ بيانات منظمات الجهد المستخدمة	ـ عدد المستهلكين
ـ أطوال الخطوط	ـ معدلات التنمية
ـ عدد الأطـــوار Number of Phases	ـ التنسيق
ـ أنواع الموصـــــلات Conducten Type	
ـ قيم المقاومات Resistances	
ـ قيم الممانعات Reactances	

أما النتائج التى يعطيها هذا البرنامج فتشمل :

ـ الجهد عند قضبان التوزيع

ـ الأحمال على الخطوط (مع بيان بطول الخط ونوع الموصل وأبعاده) ٠

ـ الهبوط فى الجهد مع الفقد فى كل خط مع أقصى قيم للهبوط فى الجهد٠

- تيارات الأعطال (مع اعطاء بيان بمعوقات التتابع الموجب والسالب والصفرى) للحالات القصوى (أى بفرض مقاومة عند العطل = صفر) والحالات الصغرى (أى بفرض مقاومة معينة كبيرة عند موقع العطل ولتكن ٥٠ أوم مثلا) ٠
- أقصى وأقل قيمة لتيار القصر خط - أرض ثم قيم تيارات الأعطال عند حدوث قصر خط وقصر الثلاجة أوجه ٠

(ج) اعداد الخرائط Mapping

يعتبر اعداد الخرائط مع مداومة تعديلها لتواكب التغيرات الطارئة فى الشبكات الكهربائية من الأعمال الهامة والتى تسبب المتاعب لمهندس التوزيع ٠ ولقد فتحت الأجهزة الحاسبة الدقيقة والمصغرة المزودة بمهمات الرسم وخدمات البرامج باب الأمل أمام المشتغلين باعداد الخرائط للتخفيف من متاعبهم وفعلا أمكن لشركة C.T. Main الأمريكية أن تصمم برنامجا لرسم خرائط التوزيع التفصيلية من خلال تحويل الخرائط الأساسية الى بيانات رقمية من ١٧ عنصر (بيانات عن الشارع واسمه - اضاءة الشوارع - أعمدة الأسلاك - محطات أو أكشاك التوزيع - بيانات المفاتيح (السويتشات) ٠٠ الخ) ثم تخزينها داخل ذاكرة الحاسب ويمكن طلب أى مجموعة من ١٧ معلومة أو جزء منها لطباعتها ٠ ويمكن لمهندس أو فنى التوزيع استدعاء الخريطة -أو جزء من الخريطة - المراد تعديله ثم اعادة تخزينه بعد توقيع التعديلات عليه على كل حال فهذا المجال مازال ينقصه الكثير حتى بلوغ ما يطمح اليه مهندس التوزيع وفعلا شهدت السنوات القليلة الماضية تطورات هامة فى هذا الاتجاه ٠

ثانيا : تطبيقات الكمبيوتر فى مجال تشغيل نظم توليد ونقل الطاقة الكهربائية

(ا) فى محطات توليد الطاقة الكهربائية :

مع التطور الكبير فى صناعة انتاج الطاقة الكهربائية زاد دور التحكم فى توليد هذه الطاقة وتعقدت دوائرها ودون دخول فى تفاصيل نستشهد هنا بمؤشر على دور الكمبيوتر هنا ٠ فمثلا فى المحطات الحرارية (البخارية) التقليدية (التى تعمل بالمازوت - الغاز الطبيعى أو الغازات المصاحبة للنفط أو غازات الأفران الفحم) يبلغ عدد المحركات التى يسيطر عليها نظام التحكم الثنائى Binary Control ٥٠٠ محرك لكل وحدة توليد فى المحطات الحديثة ٠ أما فى حالة التحكم الحامل Modulating Control

فتستخدم حلقات تحكم Control Loops متداخلة ومتفاعلة معقدة ٠ وللتحكم فى تشغيل محطة التوليد يلزم التحكم فى نحو مائة منشط للتحكم Control Actuator فى الغلاية الحديثة ٠

فاذا علمنا أن محطة لتوليد الكهرباء تضم أكثر من وحدة توليد وقد يصل عددها عشر وحدات وربما أكثر فى المحطة الواحدة لاتضح لنا حجم الأعمال المعقدة اللازمة للتحكم فى عملية توليد الكهرباء ٠ وطبيعى جدا أن تشتد الحاجة للكمبيوتر لتنظيم عمليات السيطرة هذه ٠ هذا بطبيعة الحال الى جانب الأعمال الفنية الادارية المستقلة اللازمة لمراقبة تشغيل المحطة وحفظ المعلومات أو البيانات بجانب الأعمال الادارية للمحطة ومراقبة المخازن والموجودات ورواتب العاملين واستخراج تقارير المتابعة الدورية ٠٠ الخ ٠

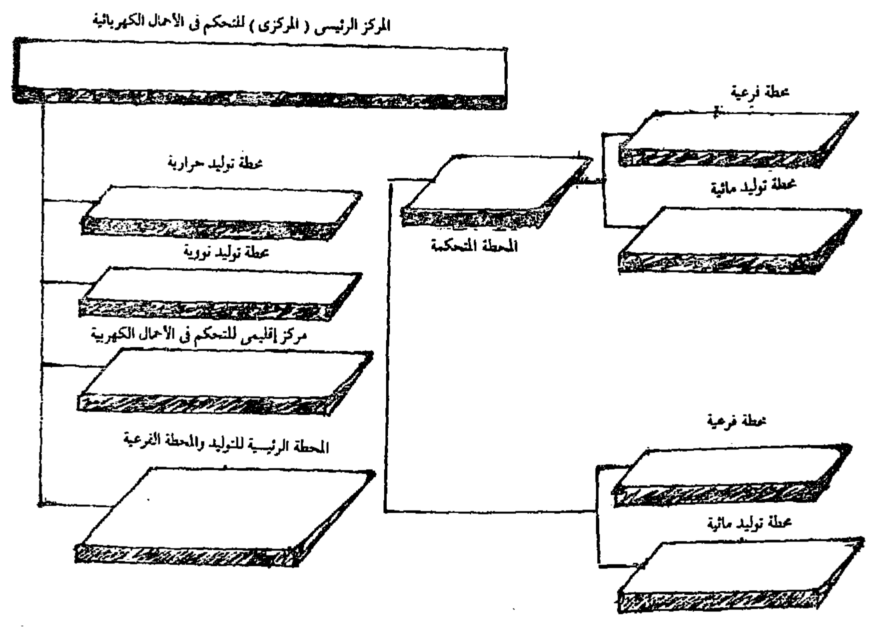
(ب) فى مراكز التحكم فى توليد ونقل الطاقة الكهربائية :

والمهمة الأساسية لهذه المراكز هى ضمان استمرارية تغذية الأحمال الكهربائية ـ وهى ذات طبيعة متغيرة دائما ـ لمستهلكيها بالنوعية (مواصفات الجهد الترددى) القياسية المطلوبة ووصولا لذلك تقوم المراكز بالأعمال التالية :

ـ تحديد القدرات وجهود Voltages المخارج Output Terminals المطلوبة من كل مولد ـ من مولدات النظام الكهربى والمرتبطة بالشبكة الموحدة للنظام وذلك للحفاظ على قيمة كل من تردد Frequency النظام الكهربى والجهود عند النقاط الرئيسية ـ فى الحدود المطلوبة ٠

ـ الاهتمام بمعلومات الطقس وفى حالة توقعات تقلبات فى الطقس تقوم هذه المراكز باعطاء التعليمات اللازمة لمحطات التوليد ومراكز التوزيع الرئيسية لمواجهة هذه الاحتمالات ٠ أما فى حالة وقوع حوادث فمهمة هذه المراكز اعطاء تعليمات عن أنسب الاجراءات اللازمة لاعادة الوضع فى النظام الكهربى الى حالته الطبيعية ـ حتى يمكن الاستفادة القصوى من مصادر الطاقة فيجرى تشغيل محطات القوى بطريقة اقتصادية مع التقليل ـ ما أمكن ـ من الفاقد فى نقل الطاقة وهذه احدى الوظائف المهمة لهذه المراكز ٠

ـ عند ربط مجموعة من محطات القوى الكهربية التابعة لعدة شركات مختلفة ـ يتولى مركز التحكم التنسيق بينها بطريقة اقتصادية وآمنة ٠ ومع تضخم حجم النظام الكهربى ومن ثم يصبح تشغيله أكثر تعقيدا تصبح الحاجة لانشاء نظام آلى (باستخدام الكمبيوتر) للتحكم



كروكى يبين عمل مركز التحكم الرئيسى للاحمال الكهربائية

المركزى بهدف التشغيل المستقر والكفء ضرورة ملحة • ويبين الشكل أحد نظم التحكم الآلى فى اليابان ومن خصائصه •

– يقوم باستخدام نظام مزدوج للكمبيوتر Duplex System بمعنى أن كلا من الكمبيوتر الرئيسى وكذلك مبادل البيانات Data Exchanger يكرران (أى يكون لهما احتياطى) (تحسبا لحالة عطل أحد أجهزة الكمبيوتر فيجرى التحويل آليا لجهاز الكمبيوتر الآخر) وطبعا هذا الاجراء من شأنه رفع درجة الاعتمادية للتشغيل •

– جهاز كمبيوتر ذو سعة كبيرة مبسطة (٢٥٦٠٠٠ كلمة word من طراز TOSBAC-7/70) •

– امكانيات تخاطبية بين مشغل الجهاز Operator أو الجهاز نفسه (الشاشة الملونة وغيرها) •

– المعلومات الرئيسية الخاصة بالنظام الكهربى تجمع كلها وتختزن على شكل قاعدة للبيانات Data Base وعندما يكون هنالك تغيرا فى المعلومات التى يجهزها الكمبيوتر – يمكن تعديل أو يسمى صيانة Maintenance هذه البرامج بتعديل قاعدة البيانات المشار اليها عاليه •

– توجد دائرة اتصال تربط ما بين مركز الأحمال الفرعى Branch Load Dispatching Office ومركز الاحمال الرئيسى Central

Load Dispatching Office وتغذى البيـــانات الخاصة بمركز الأحمـــال الفرعى من خلال المحطة الطرفية ذات الشاشة CRT Terminal فى هــذا المركز وتنقل من خلال دائرة الاتصال الى مركز الأحمال الرئيسى وبالعكس تنتقل المعلومات التى ينتجها مركز الأحمال الرئيسى الى المركز الفرعى الذى يطلبها لتظهر على شاشته CRT Terminal

الأعمال التى يناط بها لنظام الكمبيوتر فى مراكز الأحمال :

(أ) نظام التشغيل المباشرة On Line System

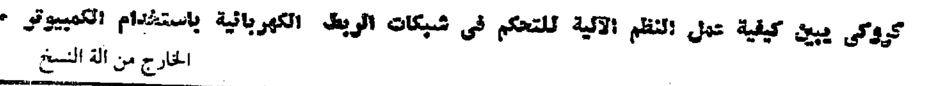
وهى أساسا عمليات تحكم ومراقبة مثل :

- التحكم الآلى فى تردد النظام الكهربى
Automatic Frequency Control
- التنبؤ بالأحمال Load Forecasting
- التحميل الاقتصادى لوحدات النظام الكهربى
Economical Load Dispatch - ELD
- التحكم فى الجهد والقدرة غير الفعالة
Voltage and Reactive Power Control
- التحكم وتصحيح الفارق الزمنى (للتردد)
Time Difference Correction Control
- التحكم فى الحالات الطارئة Emergency Control
- التحكم فى التوليد والأحمال فى النظام الكهربى
System and Supply -Demand Control

(ب) نظام التشغيل المنفصل (المستقل) Off-Line System

- الحسابات اللازمة لتوقعات الحوادث الطارئة •
- اعداد تقرير عاجل عن تشغيل النظام الكهربى
- حسابات تدفق القدرة الكهربية •
- اعداد مفكرة بالانتاج (التوليد والأحمال) •
- جدولة التوليد المائى •
- البيانات الداخلة من وكذا الرد على استفسارات مراكز الأحمـــال الفرعية •
- أعمال مركز الأحمال الرئيسى عامة •
- مختلف الحسابات الفنية (القصر ــ الاتزان بأنواعه ــ الجهـــود الزائدة •• الخ) •

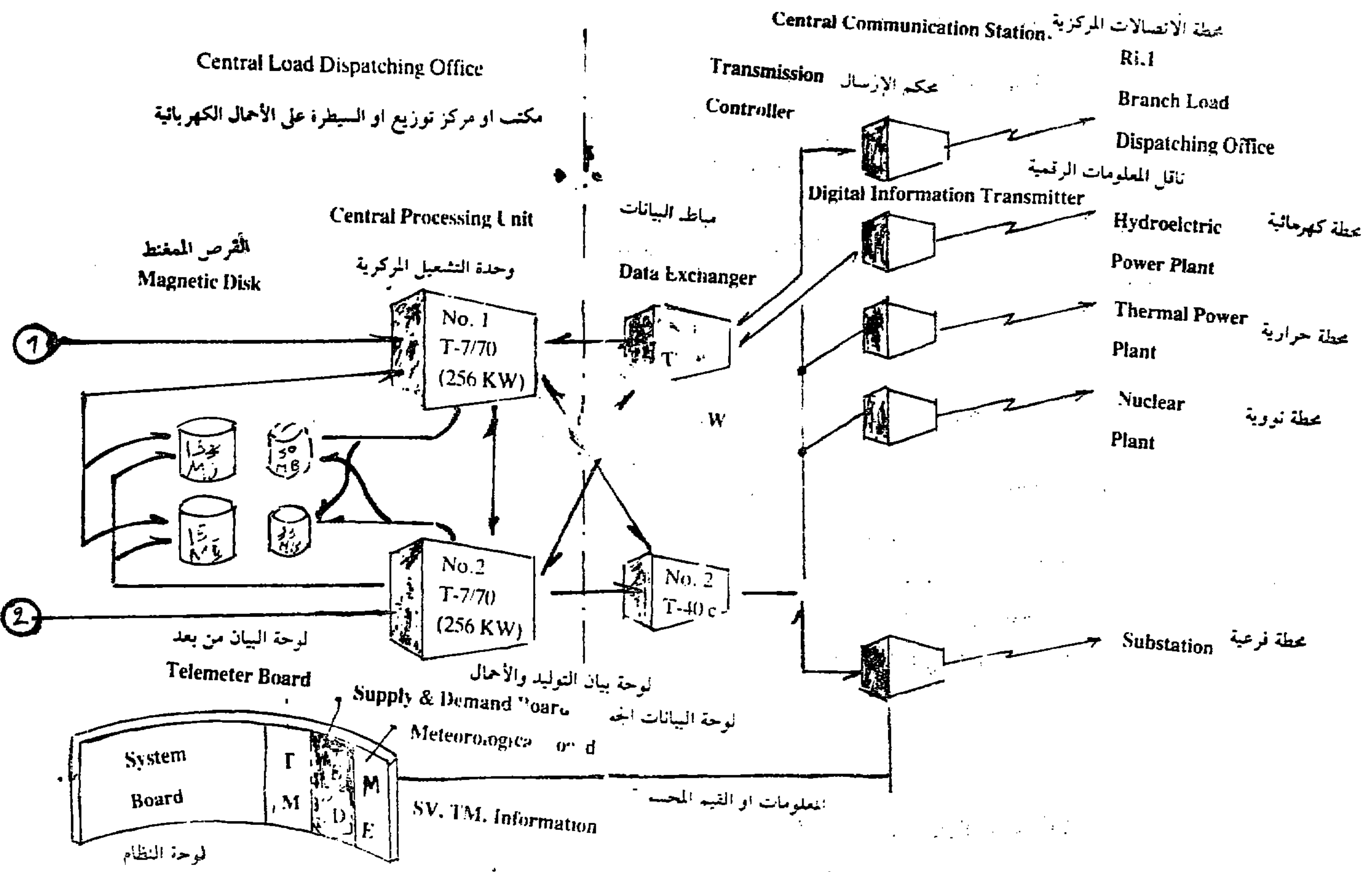
كروكى يبين كيفية عمل النظم الآلية للتحكم فى شبكات الربط الكهربائية باستخدام الكمبيوتر •



(TM) : القيمة بعد التجهيز أو القيمة المحسوبة

(RIO) : المعلومات من وإلى مركز الأحمال الفرعي (الأقليمي)

(تابع) كروكى يبين عمل النظم الآلية للتحكم فى شبكات الربط الكهربائية باستخدام الكمبيوتر .



(جـ) قاعدة البيانات Data Base

ويبين الشكل أحد الهياكل لاحدى قواعد البيـانات المستخدمة فى احدى شركات الكهرباء الرئيسية باليابان • أما المحتويات الرئيسـية لملف قاعدة البيانات هذه فهى :

ـ **ملف البيانات** Data File وهو ملف لحفظ البيانات الخاصـة بجميع أجزاء النظام الكهربى وكذلك البيانات التى تستخدم بصفة ثابتة فى برامج التشغيل •

ـ **ملف بيانات النظام** System Data File وهو ملف لحفظ البيانات المستخدمة فى نظام التشغيل المباشر للكمبيوتر On-Line Data وهى التى تتجدد كل دورة (فترة) منتظمة باسـتخدام مهمات (معدات) النقل الرقمية الدورية Cyclic Digital Transmission-CDT

ـ **ملف بيانات التحكم** Control Status Data File وهو ملف لحفظ بيانات الحالة أو الوضـع Status Data Output وهى التى تتحكم فى أسـلوب عمل الكمبيوتر • Computer Mode وكـذلك فى مخـارج الأجهزة الطرفية Peripherals (أى أجهزة الطباعة أو الشاشة •• الخ)•

ـ **ملف يسـجل البيـانات العاملة** : والمسـتخدمة للتقديرات والدراسات والاحصائيات وتحفظ دائمـا لمدة طويلة (من ٤ أيام حتى شهرين) •

أما الأجهزة الطرفية Peripheral Devices المتصلة بنظام الكمبيوتر فى مركز الأحمال الرئيسى •

ـ **مبين الشاشة المهبطية** CRT Indicator وهو عبارة عن أنبوبة أشعة مهبطية متصلة بنظام الكمبيوتر وهذه تبين (تظهر على الشاشة) المعلومات اللازمة لتشغيل النظام الكهربى الخاص بالتوليد والأحمال ـ وضع الخزانات (بالنسبة للطاقة الكهرومائية) ـ تدفق الأحمال ومستوى الجهود الكهربية •

ـ راسم الأحداثيـات X-Y-Plotter وهو أحد أجهزة اخـراج البيانات المرتبطة بالكمبيوتر فمثلا للتوليد الكهربائى اليومى ـ اقتصاديا ـ فلابد أولا من معرفة منحنى الطلب على الأحمال الكلية أو بكلمات أخـرى

لابد من تقدير اجمالى الأحمال المطلوبة · وهذا التقدير يقوم به الكمبيوتر وهذا المنحنى التقديرى لاجمالى الأحمال اليومية يرسم بواسـطة راسم الأحداثيات X-Y -Plotter يلى ذلك اعداد جدول تحميل (أو القدرة المولدة من كل محطة من المحطات الحرارية (التقليدية والنووية) والمحطات المائية مع مراعاة كل من الظروف الفنية أولا ثم الاقتصادية · وكما هو الحال فى حالة تقدير الأحمال (الطلب) ورسم المنحنى اليومى له يقوم كذلك الكمبيوتر بحساب تقديرات تحميل كل وحدة توليد بالنظام ويقوم راسم الأحداثيات برسم منحنى التوليد اليومى ·

ـ **آلة النسخ** Typewriter وهذه تقوم بنسـخ تقرير سريع أو موجز عن حالات : تشغيل ـ تدفق القدرة Power Flow ـ ومفكرة عن نتائج التوليد والتحميل اليومى ·· الخ كذلك فانها تنسخ ـ وبشكل آلى ـ أوضاع القواطع On/Off for Circuit Breakers فى المحطات الكهربية ·

ويختلف المكون الهيكلى المعمارى Hardware Architecture لمراكز التحكم الآلية عن بعضها اختلافا بسيطا وخاصة بالنسبة للأجهزة الطرفية وكذلك بالنسبة للبرمجيات الاضافية أو المساعدة Ancillary Programs وهذا يعتمد ليس على حجم النظام الكهربى فحسب بل على مستوى الآلية (الأتمتة Automation) المطلوب ·

الفصل الحادى عشر

الكمبيوتر فى خدمة الشرطة والعدالة

اولا : الكمبيوتر والشرطة

لقد قدم الكمبيوتر معاونة كبيرة لرجال الشرطة فى الاسراع من التحقق من الشخصية وتتبع الجرائم · وبارتفاع معدلات زيادة السكان وما يتبعه من زيادة معدلات الجرائم أصبحت الحاجة ملحة أكثر لخدمات الكمبيوتر وأصبحت أقسام البوليس ـ فى الولايات المتحدة الأمريكية ـ فى سباق لتطوير وتطبيق هذه التكنولوجيا فى أعمالها حتى لتحسبها أنها أصبحت تطبق الوسائل التى يستخدمها جيمس بوند فى أفلامه الشهيرة ومن بين هذه الوسائل نجد كل من :

١ ـ وحدة الشاشة المهبطة CRT لبيان بصمات الأصابع

٢ ـ سيارات المرور Patrol Cars ومزودة بالشاشات المهبطية ومحطات طرفية Terminals متصلة بالحاسبات ·

٣ ـ نظام المعاونة فى تعليم ضباط الشرطة باستخدام الكمبيوتر CAI لتمكينهم من الرجوع الى المحطة الطرفية المحليـة لتحقيق التغيرات فى اللوائح والقوانين ·

٤ ـ التحقق من بطاقات سائقى السيـارات التى سبق تثقيبهـا (عند كل خطأ من السائق يقوم رجل البوليس بثقب رخصة القيادة لحين الوصول الى ٣ ثقوب مثلا فتسحب الرخصة لمدة سنة مثلا) من خلال محطة طرفية متصلة بالكمبيوتر لدى مكتب السيارات المخالفة (فى ادارة المرور)

٥ ـ كأداة استشعار متحركة لقراءة اللوحات المعدنية للسيارات •

وربما كان أفضل استخدام للكمبيوتر فى مجالات الشرطة هو استخدام امكاناته لتخزين المعلومات اللازمة عن السيارات المسروقة أو اللوحات المعدنية المسروقة ـ الممتلكات المسروقة ـ الأشخاص المفقودين ـ الأشخاص المطلوب القبض عليهم وما شابه ذلك •

ولعله نظام الكمبيوتر المطبق فى شرطة ولاية نيويورك حيث تقوم سيارات الطوارىء التابعة للشرطة بابلاغ أقرب قسم للشرطة (المخفر) عن رقم أى رخصة سيارة مشبوهة بها • وهنالك (أى فى قسم الشرطة) تبعث هذه الرسالة الى محطة طرفية Terminal حيث ترسل مباشرة الى كمبيوتر مركزى تابع لشرطة مدينة ألبانى Albany وخلال فترة وجيزة (من ١٧ الى ٢٠ ثانية) يقوم الكمبيوتر بالكشف عما اذا كانت الرخصة مزورة أو السيارة مسروقة أم لا • ولو كانت السيارة تابعة لولاية أخرى فيقوم الكمبيوتر بارسال هذه الرسالة الى مكتب المباحث الفيدرالية FBI المتواجد فى واشنطن العاصمة • والمعلومات المختزنة لدى الكمبيوتر عادة هى : السيارات المسروقة ـ الممتلكات (الأمتعة) المسروقة والأشخاص المطلوبون لدى الشرطة • وبعد الحصول على الرد ينقل الرد الى سيارة الطوارىء صاحبة الاستفسار ـ من خلال لاقط Relay يعمل بالراديو • ومثل هذا النظام يجعل من الممكن تنبيه سيارات الطوارىء الى حقائق المواقف قبل اتخاذ أى قرار •

ـ ويمكن لأجهزة الكمبيوتر ان تساعد فى القبض على المجرمين من خلال مراجعة طريقة عمل أو سلوك المجرم Method of Operation – MO فلو وقعت سلسلة من الجرائم بطرق متماثلة فان الكمبيوتر يقوم بطبع البيانات الشخصية للمجرمين الذين سبق ارتكاب جرائم بنفس الأسلوب حيث ان المجرمين يميلون دائما لنفس السلوك ـ حسب التعود ـ ومن ذلك يمكن للكمبيوتر اعداد قائمة المشبوهين وبتحليل الجرائم السابقة ومواقعها وأزمنة حدوثها يمكن للكمبيوتر تحديد المناطق التى تحدث فيها هذه النوعية من الجرائم بكثرة نوعية •

وحتى يقوم الكمبيوتر بمثل هذا التحليل لابد من تغذيته ـ باستمرار ـ بمعلومات عن الجرائم مثل مواقع حدوثها ـ أزمنتها ـ طبيعة كل الجرائم • وخلاصة هذا التحليل يقدم لنا الكمبيوتر تفصيلات عما يسمى (نمط الجريمة Crime Pattern) والذى يكون ذى قيمة كبيرة لمعظم ادارات الشرطة بالمدينة •

ـ وفى جزء من أجزاء الولايات المتحدة ـ يستخدم بعض رجال الضبط القضائى نظاما يعمل بالكمبيوتر يتولى متابعة ورسم مواقع كل سيارة من سيارات الطوارىء التابعة للشرطة وبيانها على خريطة كبيرة للمدينة ويمكن لهذا النظام تداول (التعامل مع) ١٠٠٠ سيارة واستخراج بيانات مواقعها دقيقة بدقيقة · وما على ضابط غرفة المراقبة ـ اذا رغب معرفة موقع سيارة معينة منها بالضبط ـ الا أن يغذى رقم هذه السيارة ـ من خلال لوحة المفاتيح الخاصة بالكمبيوتر وبمجرد ارسال اشارة للسيارة حاملة هذا الرقم ـ يقوم جهاز اليكترونى (تزود به سيارات الطوارىء) ومركب بهذه السيارة بارسال « شفرة مكونة من خيارات أو بدائل » مثل توجيه المرور Directing Traffic أو « الموظف يحتاج الى معاونة » أو شىء من هذا القبيل · وهذه الاشارة الصادرة من السيارة تستقبل فى مواقع بعيدة فى الضاحية ثم توجه هذه الاشارة الى مركز الرئاسة بواسطة قناة موجات دقيقة Microwave data Link وبمقارنة الاختلاف الزمنى من كل محطة نائية (بعيدة) من شأنه ان يمكن الكمبيوتر من الاستعانة ببرنامج مساعد للتخطيط Plotting Routine وبواسطته يمكن انتاج أو توليد ما يسمى بخطوط عن كل المواقع المحتملة · وعند نقطة تقاطع هذه الخطوط يرسل الكمبيوتر اشارة الى شاشة الكمبيوتر (فى غرفة المراقبة) حيث يرى ضابط الغرفة موقع السيارة على خريطة كذلك يحصل هذا الضابط ـ وفى أقل من ثانية ـ على تقرير بشكل صورة على الشاشة يبين ماذا يفعل ركاب هذه السيارة ·

ـ ومن الطرائف تلك الحادثة : حدث حريق كبير فى احدى المدن الأمريكية نتج عنه خسائر كبيرة فى الأرواح والمعدات وعند وصول رجال الشرطة والاطفاء اتضح لهم ان الكثيرين من « المفجوعين » من متحدثى الاسبانية ولا يتكلمون الانجليزية وهنا برز دور الكمبيوتر الذى قام بالبحث فى أرشيفه الخاص عن رجال الشرطة الذين يستطيعون التحدث بالاسبانية وفى خلال ثلاثين دقيقة فقط كان عدد كاف منهم فى الموقع لمساعدة زملائهم ·

ثانيا الكمبيوتر والعدالة :

ويستخدم الكثير من المحامين الكمبيوتر للمعاونة ـ ليس فى أعمال البحوث فحسب بل فى قاعة المحكمة نفسها فى الولايات المتحدة مثلا نجد ان عشرات الآلاف من المحامين يستخدمون نظام LEXIS وهو عبارة

عن مكتبة قانونية تحتوى على ملايين من الصفحات تحوى أحكام المحاكم - المحلية والفيدرالية - والقواعد الادارية وتوضع محطات نهاية (طرفية) من نظام LEXIS فى كليات الحقوق والمؤسسات القانونية حيث يمكن للمستفيدين الحصول على المعلومات التى يطلبونها مقروءة على الشاشة ٠

والجزء الحيوى من نظام العدالة تجاه الجرائم هو النيابة Prosecution والمحاكم وكلاهما يعتمد على امكانية الحصول على المعلومات الدقيقة المتاحة وخلال وقت قصير نسبيا : وفى أغلب الأحيان تكون المحاكم متأخرة أو متخلفة زمنيا فى جداولها التى تحددها ولذا فباستخدام الكمبيوتر لجدولة المحامين attorneys وتزويد الدفاع بسجل دقيق عن حالات الجرائم المنظورة أمام المحاكم وكذا اختيار المحلفين Juries كل ذلك من الممكن أن يساهم فى تخفيف الأعباء عن المحاكم ٠

وهذه التطبيقات - فى مجال العدالة - هى مجرد تحوير أو تعديل للأعمال الادارية التى يقوم بها الكمبيوتر فى مجالات ادارة الأعمال ولكن يبدو أن المحاكم وكأنها زاهدة أو قليلة الرغبة لتطبيقها والمأمول ان تتغير هذه النظرة مستقبليا ٠

ويستخدم بعض المحامين حاليا الحاسبات الدقيقة فى عمليات « معالجة النصوص word Processing مثل حالات : سجلات العملاء - المكتبات القانونية وما شابه ٠ والحقيقة فان عملية معالجة النصوص تعتبر من العمليات ذات الأهمية البالغة لمهنة المحاماة لإعداد الأشكال النمطية مثل العقود والمراسلات وغيرها ٠

الفصل الثانى عشر

تطبيقات الكمبيوتر فى الصحافة

ان المتتبع لتاريخ الصحافة فى أى بلد من بلدان العالم لابد وأن يلحظ ببساطة مدى الترابط التام بين تقدمها وازدهارها وبين التقدم التكنولوجى فى هذا البلد ٠

فعلى سبيل المثال ـ لا الحصر ـ لو أخذنا المملكة المتحدة واستعرضنا تاريخ كل من الصحافة وتكنولوجيا الطباعة الصحفية كل على حدة فسنجد أن ما يفصل بين تاريخ كل منهما هو خيط رفيع جدا حتى ليصعب تمييزه ٠ بل نستطيع أن نقول وبدون أدنى مبالغة أننا قد وصلنا فعلا الى النقطة التى نقر فيها بأن مستقبل الصحافة وتكنولوجيا أساليب الطباعة الحديثة مآلهما الى الالتقاء لامحالة ٠

نبذة عن تاريخ الصحافة

قبل ان نخوض فى تاريخ الصحافة يلح علينا هنا ـ عند ذكر التاريخ ـ سؤال هام الا هو :

هل تغيرت الطباعة الصحفية كثيرا منذ عهد كاكستون ٠٠ ؟

الاجابة على هذا السؤال « نعم » بكل تأكيد على الرغم من أننا قد نلتمس بعض العذر للقائلين بغير ذلك فمن المؤكد أن بواتق الرصاص المغلى والبخار الخارج من المطابع وصليل المناشير ٠ وأصوات

الجيلاتين التى نراها ونسمعها حتى الآن داخـــل بعض دور الصحف القديمة ــ حتى فى أعرق البلاد أحيانا ــ لابد وأن تعطى الرجل العادى أو رجل الشارع ــ كما يطلق البعض ــ هذا الانطباع المؤلم ٠

الا اننا نستطيع أن نقول أنه على الرغم من كل ذلك فهنالك تقدم على الأقل فى ناحيتين متميزتين فى تكنولوجيا الطباعة منذ استخدام كاكستون مطبعة اليد الخشبية منذ حوالى قرن من الزمان ٠

الناحية الأولى : تتمثل فى التقدم خلال المراحل المختلفة للمطابع الدوارة Rotary Press ذات السرعات العالية والتى حملت لواءها ــ ولحد بعيد ــ جريدة التايمز اللندنية « تلك الجريدة التى عانت كثيرا من فترات قاسية صادفتها حتى كتب لها النجاح » ٠

وعملية جمع الحروف كانت تحتـــــاج الى عـــدد كبير من الأيدى العاملة فكان اخراج الصحيفة يعنى سلسلة طويلة من عمليات التعديل والضبط ذلك حتى تخرج الجريدة فى شكلها النهائى ٠ أما بعد ادخال البخـــار وقتـــذاك فقد انخفض عـــدد الأيـــدى العاملة اللازمة لذلك انخفاضا كبيرا ٠

الناحية الثانية : وتتمثل فى اختراع « اللينوتيب » فى الثمانينات من القرن التاسع عشر الذى جاء ليتوافق زمنيا مع الامكانيات الكبيرة للمطابع الدوارة وهو آلة تستخدم فيها أصابع (مفاتيح) الآلة الناسخة بـــدلا من تجميع الحروف يدويا ٠ وسبب هذه التسمية المشـــتقة من الكلمتين الانجليزيتين Line-Tape ان هذه الآلة يمكنهـــا الضبط بطريقة ميكانيكية لصف كامل (خط كامل) من الكتابة مرة واحدة بدلا من طريقة الضبط حرف بحرف ٠

ولقد نتج عن التقاء كل من تكنولوجيا اللينوتيب وتكنولوجيـــا المطابع الدوارة أن خرجت لنا تلك الآلات الضخمة التى أدت الى توسع هائل فى هذه الصناعة ومن ثم العمالة اللازمة لذلك ٠ هذا التوسع الذى أتاح لنا طبـــاعة تلك الأعداد الهائلة من الصحف والمجـــلات وبتكاليف زهيدة فعلى سبيل المثال لقد استغرق الأمر حوالى قرن من الزمان لكى تصل الصحف القومية البريطانية الى مدخل الخطوة التالية والعملاقة فى تكنولوجيا الطباعة ٠

ـ الصحافة فى عصر الكمبيوتر

دخلت الطباعة الصحفية بعد ذلك عصر جديد ٠٠ عصر الكمبيوتر حيث تنسخ صفحات الجريدة داخل نظام كمبيوتر مركزى باستخدام آلة ناسخة ذات شاشة مرئية متصلة كهربائيا بهذا الكمبيوتر المركزى Visual Display Terminal ٠ تلك الآلة التى أصبحت أداة يومية عادية شأنها فى ذلك شأن أى آلة نسخ فى أى مكتب أو عيادة أو متجر ٠٠ الخ شأن آلة اللينوتيب نفسها ٠ أى يمكن لأى كاتب صحفى ـ محررا أو مراسلا ـ استخدام احدى هذه الآلات لكتابة مادته الصحفية كما لو كان يكتب على آلة النسخ العادية ٠ وتودع هذه المادة الصحفية داخل ذاكرة الكمبيوتر الذى يتولى عمـــل سكرتير التحرير فى اخراج الصحيفة والرقابة على الطباعة ٠

ولاشك فان هذا النظام الالكترونى له الميزة الكبرى فى امكانية اختصار الكثير من الوقت اللازم لضبط أو تصحيح كميات المطبوعات الهائلة ومن ثم يتمكن المحررون ـ الصحفيون من ايداع مادتهم المطلوب نشرها لتطبع وتنشر فى وقت قصير ٠

الا ان احدى المسائل التى تثير الجدل حول هذه التكنولوجيـــا الحديثة هل يقوم الكاتب الصحفى بالقاء مادته الصحفية مباشرة داخل الكمبيوتر ليتولى هـــذا الأخير الرقابـة والسيطرة على عملية تجميع أو تصنيف الحروف ؟ ٠٠ أم يحتاج الأمر دائمـــا الى المجهود البشرى لعمال التجميع ٠٠ ؟

واذا كان الأمر كذلك لابد لنا وان نقر ونعترف بالثمن الباهظ الذى ينبغى علينا دفعه مقابل كل تقدم صناعى ٠٠

هل تغيرت طبيعة عمل المحرر ـ مفكرا أو أديبا أو عالما ـ بعد ادخال تكنولوجيا الكمبيوتر فى الصحافة ؟

منذ اختراع تكنولوجيا الطباعة منذ حوالى خمسمائة عام كان كتاب الصحافة ـ سواء كانوا أدباء أو علماء أو مفكرين أو محررين أو مراسلين ـ يناولون ما يكتبوه الى المسئولين عن الطباعة تاركين لهم مسئولية أو حرية اخراج طباعة هذه المادة الصحفية ٠ وبعد ادخال تكنولوجيا الالكترونيات والليزر ٠ فيما بعد ٠ أصبح واجبـــا على هؤلاء ان يقحموا أو يشغلوا أنفسهم فى موضوع اعادة تقييم دورهم فى عمليـــة النشر نفســها ٠ فاصبحت ـ ولأول مرة منذ بدء عصر الصحافة ـ مسئوليـــة تنسيق

الصحفية ونوعية الانتاج وكذا عملية ادخال المادة الصحفية الى الكمبيوتر تعود فى النهاية وفى كثير من الصحف الى المحررين أنفسهم ... !!

ولعل مايستحق ان نقف عنده قليلا هنا بالنسبة لهذا الاتجاه هو أن المحررين الصحفيين قد يجدون أنه من الصعب عليهم ان يتكيفوا مع هذه التكنولوجيا التى مهدت السبل لأن تجعل ادارات التحرير فى الصحف تعود مرة ثانية الى مقاعد القيادة فى العمل الصحفى ككل متكامل وفي نفس الوقت تزيح زملائهم من الحرفيين العاملين بالطباعة الى عالم البطالة الكئيب بكل مايعنى وما يترتب على ذلك من آثار ومسئوليات اجتماعية خطيرة .

ولا يفوتنا هنا أن نقر ونعترف بأن الكثير من الكتاب الصحفيين يجدون صعوبة بالغة فى التكيف مع هذه النظم الجديدة الدقيقة وما يترتب على ذلك من اجراءات عليهم أن يتعلموها من جديد ومن ثم أصبحت غريبة على وسط يقوم أحيانا بالربط بين الامكانيات الذهنية مع كيفية تقديم قصاصات من المادة المنشورة .

الا اننا نستطيع أن نؤكد هنا أن اتجاه هذه التكنولوجيا الحديثة شأنه شأن طول بقاء أو استمرار أى من الصحف لابد وأن يستفيد منه العاملون من الكتاب الصحفيين .

ومن المأمول ألا يكون التقدم فى تطبيقات هذه التكنولوجيا الحديثة بطيئا وخاصة اذا علمنا أن البديل المتاح فى حالة الرفض هو الاستمرار فى تكنولوجيا آلات الطباعة العتيقة والتى أصبحت فى كثير من دور الصحف مستهلكة .

تلك التكنولوجيا القديمة التى تتركز على استخدام المعادن المنصهرة التى تشكل أو تضبط يدويا لتصنيع صفحة واحدة من المعدن على شكل نصف دائرة ثم يوضع على اسطوانة المطبعة الدوارة Rotary Press فمنذ قرن من الزمان على وجه التقريب كانت كل من هذه العمليات التشغيلية مستقلة بذاتها بمعنى أنه كان يقوم بكل منها مجموعة من الفنيين مستقلة بشكل ما عن المجموعات الأخرى أما التكنولوجيا الحديثة فهى عبارة عن ربط أو اقران الكمبيوتر المركزى بمجموعة من وحدات نهاية (أطراف) ذات شاشة تليفزيونية VDT مثل تلك التى نراها فى مكاتب حجز الطيران - ويمكن من خلال هذه الوحدات ادخال البيانات. ويربط أو يقرن Interfaced الكمبيوتر بمهمات تجميع الصورة عالية السرعة والتى تقوم بضبط النوع ومن ثم تعطى الخرج Output المطلوب .

ومن المحتمل ابدال لوحات الطباعة خفيفة الوزن كما تم ابدال المطابع المعدنية الدوارة الساخنة بالمطابع الاوفست Offset ذات امكانية طباعة الألوان علاوة على سرعتها الكبيرة ٠

ونحب ان ننوه هنا الى انه ليست جميع دور الصحف بالضرورة مجهزة حاليا لتوجيه المدخلات Inputs بمعرفة الكتاب الصحفيين بل ان بعض دور الصحف ما زالت وحتى الآن قانعة بنصيب أو جزء فقط من التكنولوجيا الجديدة وذلك باستخدام نهايات أو أطراف الشاشة المرئية VDT فى عنبر (قاعة) التجميع فقط Typesetting Room بدلا من استخدام آلات اللينوتيب ٠

وقد نلتمس العذر لبعض هذه الدور الصحفية التى لها طبيعة خاصة فى مادتها المنشورة حيث تأتى معظم مكونات النشر فى هذه الصحف أساسا من محررين خارجيين ومن ثم لايتولون بانفسهم ادخال مادتهم الصحفية على الكمبيوتر وبالتالى لا حاجة لهم لاستخدام وحدات الشاشة المرئية VDT

تكنولوجيا الصحافة وعلاقتها بتكنولوجيا الفضاء

ومن الطريف ان نذكر هنا ان الكثير من التكنولوجيا الحديثة ـ ومنها تكنولوجيا الطباعة والتصوير ـ تولدت فكرتها من برامج الفضاء الأمريكية American Space Program ولاشك فان الريادة فى تكنولوجيا الصحافة الحديثة تنعقد للصحافة الأمريكية التى تختلف فى فلسفتها وأسلوب تخطيط صفحاتها كثيرا عن نظائرها من الصحف الأوربية بل من صحف باقى بلاد العالم أيضا ٠ فعلى سبيل المثال نرى ان نسبة عالية تصل الى حوالى ثمانين فى المائة من محتويات المادة المنشورة فى كثير من الصحف الأمريكية هى عبارة عن أخبار منقولة أو منسوخة عن وكالات الأنباء وهذه الأخبار يمكن تلقيها أو ادخالها من خلال قنوات اتصال Communication Channels مستقلة الى الكمبيوتر مباشرة وكمصدر مستقل بذاته عن مصادر ادخال المعلومات الأخرى التى يتولاها الكتاب الصحفيون باستخدام وحدات الشاشة المرئية ٠

ويختلف الحال فى الصحف البريطانية مثلا ومعظم صحف العالم عن هذا الاسلوب حيث تحتاج هذه الطريقة وفى أغلب الأحيان الى مجهودات كبيرة مثل اعداد البروفات أو ما اليها من مراحل اخراج الصحيفة ٠

التطور التكنولوجي فى الصحافة يواكب التطور فى تكنولوجيا المعلومات

لعل أبرز هذه المظاهر يمكن بلورتها فى مجالات ثلاثة هى :

أولا : مجال عملية التصفيف أو الضبط Type setting

فالصحف الحديثة على وجه الخصوص فى كل من أمريكا واليابان ـ ومؤخرا فى أوربا ـ قدمت خلال الخمس عشرة أو العشرين سنة الماضية تطورات كبيرة فى نظم ضبط الصورة حيث يتم نقل الصورة الى لوحة ورقية مغطاة بالراتنج (قلفونية) من خلال عملية تشغيل (تجهيز) الكترونية Electronic Process وبينما كانت النظم المختلفة تستخدم مصفوفات النحاس الأصفر التقليدية لسباكة النموذج Model أصبحت الآن عبارة عن مصفوفة تمسك بقطعة من فيلم فوتوغرافى يحتوى فيلم رقيق يضم صورة للحرف Letter المراد ضبطه وكذلك آلة تستخدم بواسطة الطراز المفرد Monotype تطبق نفس المبدأ . وبالتدريج تطورت هذه النظم الى مصفوفات الحروف مثل مصفف الحروف الضوئى Photon Type setter أو مصففات هاريس Harris TXT التى تستخدم أقراص دوارة تحتوى على صور فوتوغرافية لجميع الحروف الهجائية والرموز الأخرى مع الكشاف (الفلاش) المتزامن معها وقتيا لتعريضها (أو تصويرها) على سطح ورق التصوير الحساس .

ولقد حلت محل هذه الآلات الآن ضوابط للحروف تحتوى على رموز مختزنة داخل ذاكرة مثل ذاكرة الكمبيوتر ثم تستدعى بعد ذلك الذاكرة لتنقل الى ورق التصوير الحساس بواسطة أنبوبة الأشعة المهبطية Cathode Ray Tube-CRT ذات العدسات . أو باستخدام أنبوبة أشعة مهبطية ملحق بها حزمة من النسيج الزجاجى أو فى تطور لاحق بالتعريض المباشر لأشعة الليزر .

ونظرا لسرعة هذه الآلات الحديثة ـ والتى تتراوح قدراتها مابين الف وأربعة آلاف نسخة من الجريدة فى الدقيقة الواحدة كان عليها أن تستوعب جميع المعلومات اللازمة لها الكترونيا . وعليه كانت مهمات اخراج المعلومات Information Output لحاسبات (أجهزة كمبيوتر) ضبط الحروف الالكترونية الكبيرة مزودة بعدة أقراص لتخزين المعلومات كما زودت الحاسبات بالعديد من وحدات ادخال البيانات ذات الشاشة المرئية وذات التسجيل التخاطبى Interactive Recording

ثانيا : مجال تصنيع ألواح الطباعة Platemaking

لقد أدت الطريقة الفوتوغرافية لضـــبط الحروف الى وجود نوع من عدم الانسجام بين كل من مادة الطباعة Flat Photographic Type Matter والحاجـة الى انتـــاج صـــورة بارزة لطبع الحروف بالضغط (الكبس) • ولقـد تغلبت بعض دور الصـحف على هـــذه المشـــكلة بالعودة مرة ثانية الى ألواح البوليمر Polymer ففى هذه العملية يتم اعادة تصوير صورة المادة الصحفية بعد عملية الضبط ثم تنقل الصورة الى لوح تصوير حســـاس ثم يتم غمر هـــذا اللوح فى المـاء أو فى محلول الصودا الكاوية لازالة البوليمر المصلب (المقسى) Hardened Polymer وغير المصور فوتوغرافيا • ومنه يمكن الطباعة بواسطة « لف » اللـــوح حول اســـطوانة لوح المطبعة المزود بسرج Saddle لتعويض الفـارق المسافى بين اللوح البارز الذى سبق استخدامه ولوح البوليمر الرفيع وهنالك طريقة أخرى بديلة تســـتخدم فى المملكة المتحدة وهى طريقـة الطبع الحجـرى Lithography والتى تقـوم بتعديل أو تحوير حروف الطباعة الموجودة وذلك باضافة نظام تخميد Dampening System حتى يمكن تركيب لوح الطبع الحجرى التقليدى على المطبعة •

والفرق بين هذا ولوح الطبـاعة الأوفست هو أن المطبعة المعدلة يمكنها الطبع مباشرة من اللوح الى الورقة بدلا من نقل الصـــورة الى الاسطوانة المطاطية ومنها تنقل الصورة الى الورقة كما هو الحال فى حالة الاوفست الحجرى •

تكنولوجيا أشعة الليزر •• هل هى الحل الاقتصادى الأمثل •• ؟

بالنسبة لتصنيع لوح الطباعة الحجرى فانه يلزم اعادة تصـــوير المادة المعجونية Pasted-up من ضابط الحروف الفوتوغرافى لعمـــل صـــورة سلبية Negative والتى تعرض بالتـــالى الى لوح التصوير الحجرى •

وهذه تمثل حلقة اضافية فى سلسلة الانتاج ومن ثم فهى تبطىء الانتاج علاوة على أنها باهظة التكلفة من حيث العمالة والمواد الفوتوغرافية التى تتطلبها وعليه أدخلت الآلات التى تعمل بأشعة الليزر فى كل من دور الصحف الأمريكية والأوربية •

والأصل فى تكنولوجيا الليزر أن يقوم شـــعاع الليزر بتفرس Scanning المـادة المعجـونية وبنقلهـا مباشرة ـ بالطريقة الحاسبية الرقمية أو كما يسميها الرياضيون الطريقة الثنائية Binary System وهى نقـل المعـلومات وتخزينها بطريقة (٠ أو ١) الى ذاكرة مرحلية Buffer Memory والتى تقوم بدورها بتمرير المعلومات بواسطة شعاع ليزر آخر مباشرة الى اللوح ٠

من هنـــا تبرز فكرة انشـــاء محطات (أو نهـــايات طرفيـــة Terminal Stations) متعددة لاخراج المعلومات وذلك بغرض انتاج عدة ألواح فى وقت واحد ٠ وفعلا تم وضع تصورين لذلك هما :

التصور الأول : ويتطلب توفير شـــعاع ليزر قوى جـدا يقوم بتعريض الورقة أو الصفحة مباشرة الى لوح طباعة حجرى حساس وهو باهظ التكلفة دون شك ٠

التصور الثانى : يعرض نفس الورقة أو الصفحة الى شـــعاع ليزر ـ ذى قدرة أضعف ـ الى لوح مغطى بمادة كربونية تتحـول عند اصطدام (أو سقوط) شعاع الليزر الى لوح غير حساس ٠ ومن ثم أقل تكلفة ٠

والنظـام الأخـير يسـمح باعـادة اسـتخدام اللوح السـالب Negative plate والمغطى بالمادة الكربونية ـ بعد انتاج اللوح الأول ـ من آلة نسخ (آلة تنتج صورة طبق الأصل) للألواح وتعمل آليا وبتكلفة منخفضة ٠

ويمكن تصميم الآلات التى تعمل بأشعة الليزر وبكفـــاءة تـامة تقريبا ، للاقتران المباشر couple directly بنظام تصنيف الحروف بمعنى أنه بدلا من أن يخرج نظام تصفيف الحروف كارت تصوير فوتوغرافى فبمجرد تحضير الصفحة أو الورقة بالكامل ألكترونيا يمكن لنظم تصفيف الحروف أن تخرج مباشرة ألكترونيا من خلال نظام صناعة الألواح بواسطة أشعة الليزر ٠ وهذا سيكون اما :

ـ الى اللوح فى حالة نظام اللوح الكربونى السلبى ٠

ـ أو الى سلسلة من الألواح (مكررة طبق الأصل) لنظم الكتابة بواسطة شعاع الليزر ذى القدرة العالية ٠

عودة أخرى ـ والعود أحمد ـ من تكنولوجيا أشـــعة الليزر الى تكنولوجيا الكمبيوتر الرقمية حيث سنحتاج الى ذاكرة ضخمة لتخزين

جميع المعلومــات التى يتم اخراجهــا بسرعــة عالية من نظــام تصفيف الحروف ثم تختزن مرحليا داخل ذاكرة نظــام تصنيع الألواح قبــل اخراجها •

وعليه يمكن للمرء ان يرى ماذا يعنى اخراج الصفحة كاملة ومجهزة باختصار أو تفويت الخطوتين اللتين تستهلكان زمنا طويلا •

ثالثا : بالنسبة لعملية الطبع :

بينما نجد أن نظام أشعة الليزر ينتج ألواحه نراه كذلك ــ يسجل المعلومات وحتى الألوان والظلال وبكثافة عالية للصفحة التى يتفرســها Scanned Pages وهذه المعلومات يمكن نقلها بالتالى الى الكمبيوتر الذى يتحكم فى العملية والذى يتحكم فى كثير من الأحيــان فى تشغيل مطبعة الأوفست الحجرية الحديثــة بالاضافة الى قيامه بضــبط محابس Valves حبر الطباعة ومن ثم يوزع كمية الأحبار المناسبة بطريقة آلية على المساحات المختلفة عبر أنحاء اسطوانة الطبع •

واذا استندنا الى النوعية الجيدة فى الطباعة فاننا نختار ــ ولاشك ــ نوعية طباعة الأوفست الحجرى Offset-Litho ولكن كثيرا ما تأتى الرياح بمــا لاتشتهى السفن فالتكاليف الاستثمارية الضــخمة اللازمة لاحلال مهمات الطباعة القائمة فى دار صحفية ما بمعدات طباعة الأوفست الحجرى تعتبر حائلا كبيرا دون هذا التحول •

لذلك رأت كثير من دور الصحافة أن الحل العملى هو تحويل مطابع الحروف ــ Letter Press Printing Plant والقائمة حاليــا الى البوليمر Polymer أو آلات الطبع الحجرى المباشر Direct Litho

وقفة مع احداث التطورات فى مجال الصحافة

لعل أهم وأحدث تطور شوهد أخيرا ــ ومنذ حوالى خمســة أعوام فقط هو ادخال تكنولوجيا تشغيل (تجهيز) المعلومات أو الميكروبروسسور Micro Processor للسيطرة على الآلات الميكانيكيــة أو الكهروميكانيكية القائمة حاليا • فالكثير من الآلات المستخدمة حاليا فى صناعة الصحافة هى آلات متعددة النشــاط فى التشغيل وعلى الأخص آلات قسمى تصنيع الألواح والتوزيع •

لهذا فان ادخال تكنولوجيا الميكروبروسسور على هذه الآلات لابد وأن تقدم لنا مزايا هامة فى توجيه على هذه الآلات أو السيطرة على تتابع العمليات الانتاجية وكذلك بالنسبة للخيارات أو البدائل فى تتابع عمليات التشغيل Operational Sequences المتوافرة وعلى الأخص فى اقسام التوزيع حيث يقتضى الحال حساب (عد Counting) الرزم (الحزم ثم لفها وربطها ثم ارسالها الى مركبات النقل المختلفة (الشاحنات على سبيل المثال) أو فى كثير من الأحيان بواسطة عدة سيور ناقلة للحركة Belt Conveyors ذات اتجاهات أو مسالك بديلة ومتوافرة بحيث يمكن تلبية المتطلبات الانتاجية المختلفة أو حتى تخطية By Pass احدى هذه المسالك عند تعطيل واحدة أو أكثر من عناصر هذا المسلك ٠

الباب الثانى

أنواع الحاسبات الالكترونية الرقمية

انواع الحاسبات الاكترونية الرقمية « الكمبيوتر » ومختارات من طرزها وبرمجياتها

تعريف بأنواع ـ مكونات ـ ونظم الكمبيوتر

منذ منتصف القرن الحالى بدأت ثورة فى تكنولوجيا الالكترونيات وظلت وستستمر الى ما شاء الله • وذلك عندما بدأ تشغيل الحاسب الرقمى انياك ENIAC الذى أنتج بمعمل بجامعة بنسلفانيا الأمريكية عام ١٩٤٦ والذى احتاج الى الآلاف من الصمامات الالكترونية (١٨٠٠٠ صمام مفرغ و ١٥٠٠ متابع أوريلاى وكان يقوم بتنفيذ ٥٠٠ عملية جمع أو طرح فى الثانية) والى مساحة تقدر بالمئات من الأمتار المربعة وطبعا حاسب بهذا الحجم يعتبر هائلا بالنسبة للمقاييس الحالية • ونتيجة للجهود المضنية والنفقات الهائلة فى عمليات الأبحاث والتصنيع أمكن صنع وحدة لمعالجة المعلومات Microprocessor الدقيقة لشركة موتورولا طراز M 68000 والتى تحتوى على أكثر من ٠٠٠ر٧٠ ترانزستور على شريحة سيليكونية بقياس ٢٤٦ × ٢٨١ مل (١ مل Mil = ١/١٠٠٠ من البوصة) أى على شريحة لاتتجاوز حجم قلامة ظفر • ومازالت الجهود مستمرة لايجاد نوعيات أخرى من الشرائح وتوصلت الأبحاث لايجاد شريحة الجاليوم ارسنايد Gallium Arsenide والتى بدأت تحل محل السليكون •

ونظرا للتطورات السريعة والمتلاحقة فى مجال الحاسبات الالكترونية أصبح من العسير جدا حتى على المتخصصين عمل تقييم لاحجام العمل التى يمكن ان ينجزها حاسب من طراز معين فما كان ينظر اليه كعمل رئيسى ضخم بالأمس أصبح ينظر اليه كعمل فرعى ثانوى اليوم

وسينظر اليه كجزء من عمل فرعي غدا وهكذا • وعناصر أى حاسب الكترونى (كمبيوتر) هى المكونات الهيلكية (المادية Hardware) والبرمجيات Software • والمكونات الهيكلية أو المادية عبارة عن المعدات التى ترسل المعلومات الى الجهاز (أجهزة الادخال) وحدة المعالجة الرئيسية – وحدات التخزين – الوحدات التى تستقبل المعلومات من الجهاز (أى أجهزة الاخراج) ويكمل المكونات المادية نظم البرمجيات Software System والتى تشمل على نظام للتشغيل Operating Systems وهو عبارة عن برنامج – أو برامج – تسيطر على تدفق العمليات خلال الجهاز الحاسب فمستخدم الجهاز أو المستفيد – يعبر عن رغبته – لنظام التشغيل هذا – من خلال مجموعة من الأوامر Commands ثم بعد ذلك تتداول نظم التشغيل كل التفاصيل اللازمة لتتوافق مع رغبة مستخدم الجهاز أو المستفيد •

ومنذ سنوات عدة لم تكن هنالك مشكلة فى تعريف ما هى المكونات المادية وخدمة البرمجيات – فكان تعريف المكونات المادية هو كما ذكرنا أعلاه بينما كانت تعرف البرمجيات Software بانها تشمل البرامج والأعمال الورقية Paperwork اللازمة لتجعل هذه المكونات المادية تعمل لتؤدى عملا معينا وبعد التطورات الكثيرة خرجت البرامج الجاهزة التى يمكن شراؤها – اما مطبوعة أو مسجلة على الأسطح المغناطيسية أو حتى وحدات جاهزة Modules أو شذرات Chips) والتى يمكن توصيلها مباشرة Plugged-in بالجهاز ومن هنا جاء مايسمى بالبرمجيات الثابتة Firmware وهى خدمات برامجية مسجلة على ما يمكن اعتباره مكونا ماديا (سواء الوحدات الجاهزة Module أو شذرات Chips)

وسنحاول هنا أن نلقى الضوء على عناصر الكمبيوتر •

أولا : المكونات الهيلكية (المادية) للكمبيوتر

يتكون أى حاسب رقمى (كمبيوتر) من ثلاث وحدات أساسية هى:

١ – **وحدة المعالجة المركزية** Central Processor Unit-CPU

وهذه الوحدة تقوم باجراء العمليات الحسابية والمنطقية المطلوبة مع مراقبة تنفيذها فى الجهاز أى تراقب توجيه جميع البيانات الى الوجهة الصحيحة ولهذه الوحدة مكونات هى :

(أ) **وحدة التحكم** وتقوم بتوليد اشارات التحكم للأجزاء المختلفة فى الحاسب بمـا يضمن حفظ التزامن فى العمل وتوليـد نبضـات القراءة / الكتابة للذاكرة والمسجلات وأجهزة الادخال والاخراج ثم زيادة أو تخفيض محتوى عداد للبرنامج ٠

(ب) **الوحدة الحسابية المنطقية** ALU : وتقوم باجراء العمليات الحسابية والمنطقية المطلوبة تحت سيطرة وحدة التحكم ٠ وتستخدم هذه الوحدة مجموعة من المسجلات فى عملها (أهمها المركم) وتتعامل هذه بالأرقام الثنائية (Bits وهى اختصار للكلمتين Binary Digits أى مايتخذ قيمة صفر أو ١ ــ والبايت Byte يساوى ٨ بت)

(ج) **المسـجلات** Registers : والغرض منهـا خزن الأرقام الثنائية وأهمها :

(ج) ١ ــ **المركم** Accumulator : ومن خـلاله يتم تبادل الأرقام والنتائج المولدة ــ كذا البيانات الداخلة والخارجة وهو أشبه بغرفة الأرشيف (صادر / وارد) فى أى مصلحة أو شركة ٠

(ج ــ ٢) **مسجل الأوامر** Instruction Register-IR :
ويستخدم لمسك شفرة العملية Operation Code للأمر المطلوب تنفيذه

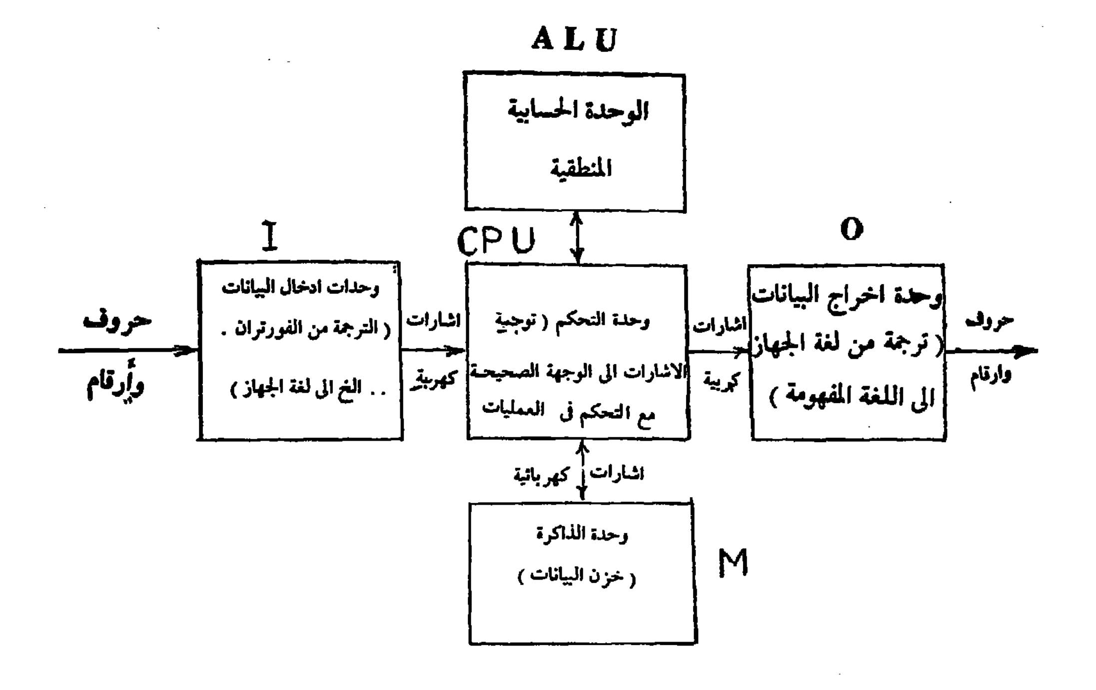
(ج ــ ٣) **مسجل عنوان الذاكرة** Memory Address Register :
MAR لمسك عنوان موقع (خلية) الذاكرة المطلوب قراءته أو كتابته ٠

(ج ــ ٤) **العداد** : لمسك عنوان موقع (أو خلية) فى الذاكرة حيث يكون هنالك الأمر الجديد (التالى) وتتم زيادة محتوى هذا العداد بواسطة نبضة خاصة تولدها وحدة التحكم ٠

(ج ــ ٥) **المسجلات المساعدة** Scratched Registers
وليست فى كل أنواع الحاسبات وهى تعمل فى بعض الأجهزة الدقيقة كبديل ــ جزئى للذاكرة حيث تتعامل معها كوحدة ٠

(د) **محلل شفرة الأوامر** Instruction Decoder. ID :

وتقوم الدائرة الكهربية المكونة له بتمييز الكلمة المسوكة فى مسجل الأوامر IR ومن ثم تمكين وحدة التحكم من ارســال نبضات التوقيت والتزامن والتحكم المناسبة ٠



رسم تخطيطي للمكونات الهيكلية لأي حاسب رقمي

(هـ) **المشبك الرقمي** Digital Multiplexer :

وهو عبارة عن دائرة الكترونية تعمل كمفتاح لاختيار المسار المناسب لنقل البيانات . وطبعا تعمل من خلال نبضات التحكم المولدة من وحدة التحكم .

(و) **الساعة** Clock : لتوليد نبضات تستخدمها وحدة التحكم ـ لتوقيت الأحداث في وحدة CPU والأجهزة الملحقة به .

٢ ـ وحدة الذاكرة Memory Unit

وتقوم بخزن المعلومات ـ سواء بيانات أو أوامر ـ وكانت الحاسبات في بداية عهدها لها ذاكرة منفصلة على شكل بطاقات مثقبة أو بطاقات مطبوعة / ممغنطة Magnetic/Print Ledger Cards وتتطلب التطبيقات الهندسية أو التجارية ذاكرة متصلة مباشرة بالجهاز يمكن الربط بينها وبين وحدة التحكم بسهولة ويسر وهذه يمكن ان تقسم الى :

١ ـ وحدات الذاكرة ذات السطح المتحرك Moving Surface Devices مثـــل الشرائط والأقراص المغنطـة · وهذه تحتفظ بالمعلومات لمدة معينة وتحتاج الى تنشيط بشكل دورى ·

٢ ـ وحـدات الذاكرة الساكنـــة Static Devices وهى تحتفظ بالمعلومات دائما مثل الفقاعات المغناطيسية Magnetic Bubble ووحدات الاقتران بالشحنة Charge Coupled Devices وذاكرة القراءة فقط Read Only Memory - ROM وذاكرة الولوج العشوائى Random Access Memory-RAM وكلا من النوعين يستخدم فى معظم أجهزة الحاســبات ولكن الذاكـرة الساكنة أكثر استهلاكا للطاقة الكهربائية ·

(٢ ـ أ) وحدات الذاكرة ذات السطح المتحرك

١ ـ **الشرائط المغنطية :** توجد على بكرات Reels أو كاسيتات Cassette وسعة التخزين المتوسطة ١٦٠٠ بايت / بوصـة Bytes per inch-BPI فاذا كان الشريط المستخدم له ٩ وجوه 9 tracks وطوله ٢٤٠٠ بوصة فمعنى ذلك أنه يمـكن تخزين معـلومات تقـدر ب ١٦٠٠ × ٩ × ٢٤٠٠ أى أكثر من ٣٠ مليون بايت لذلك نجد أن الشرائط المغنطة تعتبر وسيلة ممتازة ورخيصـة التكاليف لتخزين كميات كبيرة من البيانات وخاصة بالنســبة لعمليـات التشغيل المتتابع للسجلات (مثال : البدء بالسجل رقم ١ ثم التتابع حتى نهـاية الملف) اما بالنسبة للتسجيلات العشوائية فلا ينصح باستخدام الشرائط المغنطة لاستهلاكها وقتا طويلا جدا فمثلا لقراءة وتسجيل البيان (س) عليه أن يبدأ قراءة الشريط المغنط من أوله ثم يســـتمر الشريط فى الدورات حتى نهايته ثم يعاد لفه للبداية مرة ثانية لقراءة وتســـجيل البيان (ص) مثلا وهكذا فلو فرضنا ان قراءة كل بيان تحتاج الى ثانيتين فقط فمعنى هذا اننا لقراءة ٢٠٠٠ بيان نحتاج الى ٦٦٫٧ دقيقة وهو رقم ضخم جدا ·

٢ ـ **الأقراص المغنطة :** تعتبر هذه أنسب وأوسع وسائل التخزين استخداما بالنســبة لوسائط التخزين المتصـلة بالحاســب مبـاشرة On Line وفيها تختزن البيانات على السطح المغنط لقرص يدور

بسرعة كبيرة ويتم نقل المعلومات من خــلال رؤوس متعددة الأغراض (قراءة / تسـجيل Multiple-Read/Write Heads مركبـة على ذراع ثابت) (وهذا النظام هو الاسراع والأقل كلفة) أو بواسطة رأس واحد (تقوم بكل من عمليـات القراءة والتسجيل) ومثبتة على ذراع متحرك وتتراوح سعة تخزين الأقراص المغنطة من ۰۰۰ر ٢٥ بايت (بالنسبة للأقراص من النــوع اللين Floppy Disks ذات الكثافة الموحدة) الى حـوالى مـائة مليون بايت (بالنسبة للأقــراص متعــددة الطبقــات Multi-Layered Hard Disks وفى الأقراص الممغنطة وعلى العكس من الشرائط المغناطيسـية فانه يمكن التحديد المباشر للمعلومة المسجلة ومن ثم قراءتهـا وتسجيلهـا • ويتراوح الزمن اللازم لتحديد موقع المعلومة وقراءتهـا وتسـجيلها للأقراص المرنة ما بين ٢٦ر٠ الى ٥٠ر٠ ثانية فقط للأقراص متعددة الطبقات فمثلا لتحديد ٢٠٠٠ معلومة عشوائيـة وقراءتها ثم تسجيلها باسـتخدام الأقراص متعددة الطبقـات يلزمنـا حوالى ٧ر١ دقيقة فقط (بمعدل ٢ ثانية للمعلومة) أى مايوازى ٥ر٢٪ فقط من نظيره فى حالة الشرائط المنغاطيسية •

(٢ ـ ب) **وحدات التخزين الساكنة :** وتعتبر هذه احدى نتاجات صناعة أشباه الموصلات وأكثر أنواعها استخداما وهى تتميز عن وحدات السطح المتحرك بأن عمليات استرجاع (تحديد ـ قراءة ـ تسـجيل) البيانات أسرع وصيانتها أسهل حيث انها لا تحتوى على أجزاء متحركة •

(أ) الذاكرات من أنواع RAM and ROM هذه تستخدم أساسا فى الحاسبات المصغرة والدقيقة وذاكرة القراءة فقط ROM وتسمى كذلك لأن وحدة المعالجة بها يمكنها أن تقرأ فقط محتوياتها ولكن دون الكتابة فيها • وهى تستخدم لتخزين البرامج الثابتة أى البرمجيات التى تمكث أبدا (بصفة دائمة) داخل الجهـاز مثـل المترجمات والنظـم التشغيلية •

أما الذاكرة العشوائية RAM وهى تختلف عن ذاكرةالقراءة فقط فى شيئين هما ـ أولا ـ انه يمكن الكتابة فيها الى جانب القراءة طبعا • معنى ذلك ان وحدة المعالجة يمكنها ان تخزن فيها كلا من البرنامج الشغال وكذلك البيانات ـ وثانيا ـ أن الذاكرة العشوائية تحتـاج الى مصدر كهربى دائم للاحتفاظ بمحتوياتها • وبمجرد فصل التيـار الكهربى عن الجهاز فان هذه الذاكرة تفقــد محتوياتها تمـاما سواء كانت برنامجا أو المعلومات •

(ب) الذاكرات من نوع CCD and Mag Bub : فيها تدور البيانات المخزونة بانتظام كما لو كانت داخل أنبوبة مغلقة وكمثال تطبيقى نجد أن الشريحة من النوع CCD لها أبعاد ٤ر٤ × ٨ر٥ مم تحتوى على ٦٥٥٣٦ بت (أى ٨١٩٢ بايت) وتدور هذه فى مجموعات كل منهـا ٦٤ بت ولها زمن توصيل (ولوج) Access Time متوسطه نصف جزء من الألف من الثانية اما الذاكرة من نوع الفقاعة المغناطيسية فهى تتكون من حلقات كبرى وحلقات صغرى وتنتقل المعلومات من الكبرى الى الصغرى عند تنفيذ أوامر القراءة والتسجيل ·

٣ ـ وحدات ادخال واخراج البيانات :

يمكن لفصائل الحاسبات الثـلاث أن تزود بأى نوع من أجهزة الادخال والاخراج طالما تسمح الامكانيات الاقتصـادية والعملية بذلك أى لا يختص جهاز ادخال أو اخراج بفصيلة محددة من الحاسبات ولكن نظرة الى أجهزة الادخال والاخراج الملحقة بفصيلة جهاز حاسب رقمى يمكن ان تعكس لنا نوعية استخدامه فنحن مثلا لا نتصور ادخال جميع البيانات اللازمة الى الجهاز الحاسب طراز IBM 370-145 من خلال قناة آلة النسخ ··· !!

كذلك اذا قمنا بتركيب طابع خطى ذى سرعة ٢٠٠٠ ألفى خط ـ دقيقة لجهاز حاسب دقيق فنكون كمن يحاول جر مقطورة بضائع بدراجة بخارية · من ذلك نستخلص أنه لابد من عمل توافق بين أنواع وطرز أجهزة الادخال والاخراج مع فصيلة الحاسب الملحقة به · فمثلا :

بالنسبة للحاسبات الدقيقة Micro-Computers

يمكن مثلا ادخال البيانات من خلال شاشة مهبطية أو من خلال قناة آلة النسخ أو من جهاز ادخال الشرائط الورقية ·

أما اخراج البيانات فيمكن من خـلال الشاشة المهبطيـة كذلك أو قناة آلة النسخ أو الطابع الخطى ذى سرعة مثـلا تتراوح من ٦٠ الى ٢٠٠ خط / دقيقة ·

بالنسبة للحاسبات المصغرة Mini Computers

يمكن ادخال البيانات من خلال شاشة أو مجموعة شاشات مهبطية (عند تعدد المستخدمين مثلا) أو من خلال آلة نسخ رئيسية (عامة)

Console أو من خلال قارىء للبطاقات المثقبة (بطىء نسبيا)
Card Reader أما اخراج البيانات فيمكن من خلال شاشة أو مجموعة شاشات مهبطية أو مجموعة من آلات النسخ أو طابع خطى ذى سرعة مثلا تتراوح من ٢٠٠ الى ٦٠٠ خط / دقيقة ٠

بالنسبة للحاسبات الكبيرة أو الرئيسية Mainframe Computers

يمكن ادخال البيانات من خلال أجهزة سريعة لقراءة البطاقات المثقبة أو من خلال مجموعة شاشات مهبطية أو بواسطة الأقراص أو الشرائط المغنطة ٠

أما اخراج البيانات فيمكن من خلال مجموعة شاشات مهبطية أو مجموعة من آلات النسخ أو خلال طابع خطى عريض واحد أو أكثر (بسرعة تتراوح مثلا من ٦٠٠ الى ٢٠٠٠ خط / دقيقة) ٠

وهنالك اضافة الى ماذكرناه نوعيات أخرى من أجهزة الادخال والاخراج المتخصصة فى أداء أعمال معينة يمكن الحاقها بمعظم الأجهزة مثل Dot Matrix Printers وشاشة مهبطية للتخطيط أو الرواسم الاسطوانية Plotters أو الرواسم الالكتروستاتيكية وبطبيعة الحال لابد وان نتوقع شيوع استخدام مثل هذه الأنواع مع الحاسبات الدقيقة والمصغرة كلما انخفضت أسعار المكونات الهيكلية للحاسبات وهنالك أجهزة شائعة الاستخدام فى الحاسبات الدقيقة مثل:

الأقراص المغنطة المرنة Floppy Disks or Diskettes

هى قطع دائرية دقيقة (رفيعة) من البلاستيك المغطى Coated بسطح تسجيل مغناطيسى يماثل المستخدم فى أشرطة التسجيل والقرص الذى يوضع داخل غطاء واقى ـ يوضع داخل حامل الأقراص ٠

الأقراص الصلبة Hard Disks

وهى طريقة عالية الكفاءة فى تخزين الكميات أو الأحجام الكبيرة من البرامج والبيانات وهى بجانب انها ذات سعة أكبر كثيرا من الأقراص المرنة فهى كذلك أكثر سرعة ويعول عليها أكثر كثيرا الا انها باهظة التكاليف أو أغلى كثيرا من الأقراص المرنة ٠

حادل الأقراص (أو السواقة) Disk Drive

وهو يضم محرك (موتور) عالي السرعة يستخدم لدوران القرص كما يحتوى على رأس (قراءات / كتابة) التســجيل وقراءة البرامج والبيانات ٠

التوصيلات المتوالية والمتوازية لوحدات الادخال / اخراج
Serial and Parallel Input/Output

والتوصيلة المتوازية تتطلب عددا من الأسلاك Wires المتوازية وكل سلك يمثل بت «1 Bit» ومن ثم باستخدام ٨ أسلاك يمكننا ارسال / استقبال معلومات بمعدل ٨ بت (بايت) كل مرة ٠

والتوصيلة المتوالية على النقيض فهى تستخدم سلكا واحدا لنقل مسلسل من واحد فى كل مرة مع عدد زائد من البت Extra Bits لتعليم (أو لبيان) بداية ونهاية كل بايت ٠

القـارنات Interface Units

لتمكين الأجهزة Devices المختلفة من الاتصال مع بعضها البعض بالطريقة المذكورة أعلاه (توصيلات التوالى والتوازى لوحدات الادخال / الاخراج) فقــد وضـــعت مواصــفات نمطيــة لما يســمى بالقــارنات Interface Units والقارنة ببساطة عبارة عن دائــرة كهربيـــة صغيرة (نسبيا) تستخدم للربط بين جهازين أو أكثر وأكثر أنواع القارنات المتوالية اســتخداما هى RS 232, V24 بينمــا أكثر القارنات المتوازية هى centronics

وسيط الاتصالات Modem

للتوصيل (أو الربط) بين جهازى كمبيوتر باستخدام شــبكة الهــاتف العمومية وحيث أنه يوصل Wired مع هذه الشـــبكة فيلزم بالتالى أخذ موافقة هيئة المواصلات السلكية واللاسلكية وهذه الطريقة أكثر تكلفة عن الوسائل الأخرى الا أنها أكثرها كفاءة ٠

ثانيا : خدمات البرامج أو البرمجيات Software

تمثل خدمات البرامج أو البرمجيات بالنسبة لأى عميل يرغب فى شراء أى من الأجهزة الحاسبة الالكترونية (الكمبيوتر) العامل الحاسم فى اختيار نظام الحاسب الذى يطلبه ضمن نظام خدمات البرامج - وكذلك مايشمله من برامج تطبيقية والممكن استخدامها مع الجهاز تستمد هذه الأجهزة قوتهـا أو جاذبيتهـا للشراء ويمـكن تقسـيم خدمات البرامج Software الى :

١ - نظم التشغيل Operating system

والمقصود بنظم التشغيل هو مجموعة البرامج التى تشرف وتحث على تنفيذ البرامج التطبيقية وتتحكم فى الوظائف المتعلقة بادخال واخراج المعلومات وضبط ونقل ونسخ البرامج ٠

وهنالك العديد من الأنظمة التشغيلية مثل :

DOS — OS — Star DOS — CP/M — Monroe — PCOS — MSDOS — WP. BEST — DBOS — FDOS — MPS — MP/M — TASA — — TAXO — PTL — (TRS — DOS) — GANG — UNIX, ... etc.

فمثلا لو أخذنا نظام ما وليكن DOS أو OS أو ٠٠ الخ فهذا النظام يمكن استخدامه على كل الأجهزة المتوافقة معه وبالتـالى يمكن استغلال كل البرامج التطبيقية المتوافقة مع هذا النظام على تلك الأجهزة بشرط التوافق التجهيزى وسعة كافية من الذاكرة ٠

وسنضرب هنا مثال نظام DOS وهو أحد الأنظمة الشائعة ليس فى الحاسبات المصغرة أو الشخصية فحسب بل فى الحاسبات الصغيرة Mini Computers والحاسبات الكبيرة Mainframes وهذا النظام يوفر مستوى عال من التكامل بين الأجهزة والبرامج وعمليات هذا النظام تتضمن أوامر عرض القائمة - أسـماء الدليـل Directory واعادة التسمية Rename الشطب Erase والعرض والمقارنة والنسخ٠

وفى الحاسبات المصغرة أو الشخصية يكون هذا النظـام مخزونا داخل قرص مرن ولو كان القرص داخل مشغل الأقراص رقم (أ) مثلا فعندما يوصل التيار الكهربى للجهاز فان النظام DOS ينتقل آليا الى الذاكرة الرئيسية للجهاز ٠

٢ ـ البرامج التطبيقية Application Programs

وعادة تتوافر هذه على شكل حزم برامج من اعداد الشركة الصانعة أو بمعرفة بيوت خبرة متخصصة أو من اعداد المستخدم نفسه . وعلى سبيل المثال ـ لا الحصر ـ نسوق هنا أمثلة لبعض البرامج التطبيقية التي تكاد لاتخلو منها الحاسبات المصغرة أو الصغيرة وهي :

- قاعدة البيانات Data Base
- نظم المحاسبات Accounting System
- النظم المالية Financial System
- ادارة المشروعات Project Management
- التمثيل والمحاكاة
- الرسومات أو الأشكال Graphics
- اللغات الاستفهامية Query Languages
- تجهيز المعاملات Transaction processing utilties.
- الحزم التطبيقية للمؤسسات المتخصصة

وتتنافس البيوت المتخصصة والشركات في جذب العملاء من خلال توفير برامج لها جاذبية تسويقية مثل :

- حزم الاتصالات غير المتزامنة Asynchoronous Communication

تمكن هذه الحزم من استخدام الحاسب كمحطة اتصال Terminal بالأجهزة الكبيرة بشكل تخاطبي أو تفاعلي Interactive

- برامج من شأنها تمكين رجال الأعمال أو المحاسبين أو المحللين أو المخططين من وضع الحلول لمشاكلهم العملية بشكل كاف دون الحاجة الى معرفة سابقة بالبرمجة وأجهزة الحاسبات بشكل عام مثل حزمة Visicals

- برامج لعمل الرسومات أو الأشكال الهندسية التخطيطية اما منفردة أو مع أحد الحزم المذكورة أعلاه (Visicalc) على سبيل المثال) مثل حزمة البرامج Visiplot/trend

- حزم خصيصة لمعالجة النصوص حيث توفر لمستخدمها وسيلة ادخال النصوص بشكل سهل ومريح . كما تتضمن الكثير من أوامر معالجة النصوص المتوفرة لدى معظم الأجهزة الشائعة الاستخدام . وعلى سبيل المثال حزمة Wordstar/easywrites

ـ هنالك حزم تطبيقية لها قدرة كبيرة تمكن مستخدمها من اجراء الكثير من الحاسبات الرياضية دون معرفة سابقة بالبرمجة مثل برامج mathemagic

ـ حزم قاعدة البيانات الشهيرة Data Base وهى من أكثر الحزم تعقيدا وكذلك استعمالا ٠ وهنالك تطورات دائمة لهذا البرنامج لتوسيع امكاناته وتحسين كفاءته مثل حزمة Visifile لحفظ الملفات والحسابات المعقدة ٠

ـ حزم لفهرسة البطاقات (الكروت) Electronic Card Index System والبحث عن البطاقات المطلوبة مثل حزمة Answer

ـ حزم لجدولة فترات العمل الزمنية المتعلقة باقامة المشروعات للمهندسين مثل حزمة Visischedule هذا الى جانب الحزم التطبيقية شائعة الاستخدام فى الأعمال التجارية والمحاسبية والاقتصادية والادارية مثل :

ـ المحاسبة والمدفوعات والمقبوضات ٠٠ الخ

ـ الموجودات Inventory Control

ـ الرواتب والأجور

ـ شئون الأفراد

وغيرها الكثير ٠

٣ ـ **برامج اللغات :**

الأغلبية العظمى من أجهزة الحاسبات تستخدم اللغات العليا واللغات الشائعة الاستخدام فى الحاسبات

BASIC — COBOL — FORTRAN — ASM — PASCAL — ADA — W.P. — GENIX — BLSIS — PL/1 — APL MARCO — MBASIC — PILOT — ASSEMBY — CADOL — LISP — C — FASSEMBLER — HPL — F — BASIC (C,M,S) SUPER BASIC — ASSEMBLER — QICBAIC — TPL GPL — LOGO — COMAL 80 — STRUCTURED BASIC, ... etc.

وهذه اللغات العليا توفر لواضع البرامج كتابة برامجه بأوامر وبلاغات مستخدما كلمات وحروف وأرقام وأشكال اللغة الانسانية (الانجليزية مثلا) وتترجم هذه اللغات العليا بواسطة المترجم Compiler

الذى يقوم بترجمة أوامر اللغات العليا الى أوامر لغات دنيا Low Level Language مثل لغة الآلة Machine Language الممثلة بالأرقام الثنائية (١/٠) حيث يستطيع الحاسب استيعابها ومعالجتها واجراء العمليات الحسابية عليها •

ثالثا : فصائل الكمبيوتر

ويمكن تصنيف الحاسبات الالكترونية (الكمبيوتر) الى ثمانية فصائل هى :

١ ــ الحاسبات العملاقة Super Computers

٢ ــ نظم الحاسبات الكبيرة Large Scale Computer Systems

٣ ــ نظم الحاسبات المتوسطة Medium Scale Computer Systems

٤ ــ نظم الحاسبات الصغيرة Small Scale Computer Systems

٥ ــ نظم الحاسبات المصغرة Mini Computer Systems

٦ ــ نظم الحاسبات الدقيقة Microcomputer Systems

٧ ــ نظم المعالجة الدقيقة Microprocessors

٨ ــ نظم الأغراض الخاصة Special-Purpose Systems

١ ــ الحاسبات العملاقة : هنالك عدد قليل من الهيئات والمؤسسات التى تتطلب قدرة حاسبية غير عادية مثل الوكالات الحكومية والمعامل العلمية ومؤسسات القضاء وشركات البترول ومعامل البحوث ومشروعات الطيران فالمتطلبات متزايدة لقدرة الحاسبات فى هذه المؤسسات والشركات مثل تحليلات الاحتياطى Reservoir Analysis فى صناعة البترول وكذا التصميم بواسطة الحاسبات Computer-Aided Design بالنسبة لمؤسسات الفضاء كذلك حجز التذاكر والمقاعد بالنسبة لمشروعات الطيران فان من طبيعة أعمالها زيادة الطلب المستمرة على حاسبات ذات قدرة فائقة • كذلك أصبحت الحاسبات العملاقة ركنا أساسيا فى أبحاث الاندماج النووى وفى التنميط اللازم للتنبؤ بحالات الطقس سواء على المدى القصير أو للتنبؤات بالمخاطر ــ على المدى الطويل التى قد تنجم من التلوثات البيئية الجوية التى من صنع الانسان • مثل هذه الأنماط تتطلب قدرة فائقة للحاسب تصل الى ١٠٠ مليون عملية فى الثانية الواحدة

والحاسبات العملاقة هى أكبر وأسرع وبالتالى أكثر الحاسبات تكلفة فالحاسب العملاق مثـل كراى ـ ١ يمـكن أن يقوم بحوالى ١٣٠ مليون عملية فى الثانية الواحدة ٠

٢ ـ نظم الحاسبات الكبيرة Large Scale Computer System

هذه الحاسبات ـ مع مهماتها المساعدة ـ يمكن ان تكلف مئـات الآلاف وقد تصل الى الملايين من الدولارات وتحتل مساحات كبيرة جدا ٠ ويمكنها أن تستوعب عددا كبيرا من الأجهزة الملحقة ـ ومثـل هـــذه النظم تقوم باستخدامها غالبا المنظمات الحكومية والمؤسسات الكبيرة والجامعات ٠

٣ ـ نظم الحاسبات المتوسطة Medium Scale Computer System

وتقوم بتجهيز عدد كاف من الأعمال ـ وعمليـات (تسهيلات) التخزين للعديد من الأعمال Businesses والمنظمات ٠ ويمكن أن يتكلف الواحد بضعة مئات من الآلاف من الدولارات ويمكن تأجيره بما يتراوح مابين ٢٠٠٠ ـ ٢٠٫٠٠٠ دولار شهريا ٠

٤ ـ نظم الحاسبات الصغيرة Small Scale Computer System :

لا شك فان نظم الحاسبات الصـغيرة ستكون القاسم المشترك الأعظم لجميع المؤسسـات ذات العمليـــات الصـغيرة أو المحدودة ربمـا مثل آلـة تصوير المستندات مثـلا ٠ والسبب فى ذلك هو الزيادة المستمرة فى التكاليف وكذا التعقيدات فى القيام بالأعمال مما يدفع رجال الأعمـال ـ الصغار ـ للبحث عن وسيلة للاقتصاد فى التكلفة مع سيطرة أكفأ على العمليات وهذا ماتحققه نظم الحاسبات الصغيرة لهم ٠ وهذه النظم تتكلف مابين ٥٠٠٠ الى ١٠٠٫٠٠٠ دولار ٠

٥ ـ الحاسبات المصغرة Mini Computers : وعمرها حوالى عشرين عاما وهى عبـــارة عن حاسـبات رخيصة صغيرة الحجم وتستخدم على مدى شاسع من الأعمال ـ التعليم ـ المصالح الحكومية ٠٠ الخ ويتكلف الواحد حوالى ٢٠٫٠٠٠ دولار ويستخدم دوائر متكاملة Integrated Circuits ويوضع داخـل كابينة محكمـة يمـكن بوضـعها للاسـتخدام المكتبى Table Top Use داخل كابينة معدة لذلك ٠ وزنها حوالى ٢٠ ـ ٢٥ كجم تقريبا وتتطلب مكيف للهواء خاص بها ـ ويمكن أن يتكلف الحاســب المصغر ـ والذى يشمل الأجهزة المعاونة له ١٠٠٫٠٠٠ دولار ٠

٦ ـ **الحاسبات الدقيقة** Micro Computers : وهو حاسب ليس مكلفا فمثلا الميكروكمبيوتر Apple II قد يتكلف حوالى ١٠٠٠ دولار وهو شائع جدا فى مدارس الولايات المتحدة وفى المنازل والأعمال • مثال آخر الميكروكمبيوتر من نوع Radio Shack TRS-80 الملون يتكلف حوالى ٤٠٠ دولار فقط على الرغم من تصميمه ليكون عام الاستعمال • وجدير بالذكر بأن شذرة موتورولا **Motorola MC 6801** وهى عبارة عن دائرة كهربائية تحتوى على جميع الأعمال التى يقوم بها الكمبيوتر ويطلق على مثل هذه الشذرة دائما بالحاسب فوق شذرة Computer On-a-Chip وهنالك نوع من الحاسبات الدقيقة الشائعة الاستعمال ـ الحاسبات الشخصية الدقيقة Personal Computers وهى حاسبات دقيقة يمكن ان يقتنيها أفراد للقيام بأعمالهم الخاصة • وعلى الجانب الآخر نجد نظم حاسبات الأعمال الدقيقة Business Micro Computers بدأت حديثا ـ جدا فى ان تستخدم فى الأعمال الصغيرة • وتستخدم حاسبات الشذرات الدقيقة Micro Computer Chips على مدى واسع كوحدات تحكم Control Units للحاسبات الشخصية الدقيقة وحاسبات الأعمال الدقيقة كما تستخدم فى الأدوات الكهربية الأخرى وعلى الرغم من ظهور الحاسبات الدقيقة منذ سنوات قليلة فقط الا أن تأثيره أصبح كبيرا جدا بل أكبر من تأثير أى نوع آخر من الحاسبات •

٧ ـ **الميكروبروسسور** Microprocessors : وهو عبارة عن دائرة متكاملة ذات مدى واسع Large Scale Integrated Circuit-LSI أو دائرة متكاملة ذات مدى واسع جدا Very Large Scale Integrated Circuit (VLSI) من أشباه الموصلات وتقوم فقط بدور وحدة المعالجة الرئيسية بمعنى أنها لاتحتوى على العدد الكافي من شذرات الذاكرة On-chip Memory ولا على الدوائر المنطقية للادخال والاخراج • والميكروبروسسور من رخص التكلفة وصغر الحجم لدرجة انه يمكن تركيبه داخل الآلات الأخرى ليصبح جزءا منها • لذا نجد الكثير من المنتجات الاستهلالية يحتوى على جهاز حاسب بداخلها وهذه المنتجات يمكنها تقبل accept والقيام بعمليات معقدة جدا فالميكروبروسسور يستخدم فى ألعاب الفيديو ـ آلات حاسبة الجيب ـ ماكينات الخياطة ـ مترجمات اللغات ـ أفران الميكروويف ـ الكاميرات ـ السيارات أجهزة التليفزيون ـ آلات لعب الشطرنج ـ آلات الغسيل ـ آلات خلط (مزج) الدهان (الطلاء) •• الخ •

٨ ـ الآلات الحاسبة للأغراض الخاصة Special-Purpose Computers

جميع ماتقدم هو أنواع حاسبات تستخدم فى الأغراض العامة بمعنى انه يمكن استخدامها فى تطبيقات عملية مختلفة · أما الحاسب المستخدم لغرض خاص فيكون مصمما خصيصا لأداء هذا الغرض فقط : وهذا قد يتضمن الكثير من السمات الخاصـــة بحاســب الأغراض العـامة الا أن استخدامه للقيام بعمل محدد هو فى الواقع عملية تختص بالتصميم وليس البرمجة فمثلا حاسب الأغراض الخاصـة يمكن تصميمه للقيام بتشغيل معلومات الطيران فى نظام للسيطرة على حركة المرور الجوية فيمكن حساب الاتجاه ـ زمن مغادرة الطريق Route ـ الوزن Payload ··· الخ ولايمكن على أى حال ـ استخدامه للأغراض الأخـرى · وتستخدم الآلات الحاسبة للأغراض الخاصة فى نظم التسليح العسكرية ـ مركبات الفضاء لهيئة NASA ـ نظم حجز الطيران ـ عمليات الشبكات المصرفية وأخيرا نظم التحكم فى العمليات Process Control System والكثير من آلات الميكروبروسسور المستخدمة فى المنتجات الاســـتهلاكية يمكن تصنيفها كحاسبات للأغراض الخاصة حيث انها ـ فى الأغلب تصمم للقيام بعمل واحد مثل السيطرة أو التحكم فى الأعمال الكهربية فى السيارات ـ التحكم فى عمليات ماكينة الحياطة ـ توجيه عمليات الكاميرا ·· الخ ·

رابعا لكل عمله فى مجال الكمبيوتر Computer Jobs

وبالنسبة للعمل على أجهزة الكمبيوتر يمكن تقسيمه الى الوظائف التالية : ـ

١ ـ **محلل نظم** System Analyst ومن بين مهام وظيفته تجميع الحقائق المتعلقة بمتطلبـات البيانات بالنسبة للجهاز الحاسب وتحليل هذه الحقائق · ويقوم محللو النظم بتكوين نماذج فعالة لتدفق المعلومات من مصادرها الى الجهاز الحاسب ـ تعريف العملية التشغيلية للحاسب واللازمة لتحويل البيانات الخام الى معلومات ذات فائدة · ويعمل محللو النظام بالتعاون اللصيق مع المبرمجين للتأكد من أن تصميم النظام يقابل احتياجات المستفيد ·

٢ ـ **المبرمجون** Programmers بعد أن يضع محللو النظم الحل لمشكلة ما أو تصميم نظام لتجهيز المعلومات يسلم العمل الى المبرمج

ووظيفة المبرمج هو وضع الخطة التفصيلية لحل المشكلة على الجهـــاز الحاسب وهذه الخطة ـ بطبيعة الحال هى ما يسمى بالبرنامج ـ وفى شكله النهائى يتكون البرنامج من سلسلة من الأوامر المشفرة (المكودة Coded) التى توضح بطريقة الخطوة ـ خطوة والتى من شأنها أن تجعل الحاسب يقوم بالعمليات المطلوبة ٠

٣ ـ مشغلو الجهاز الحاسب Computer Operators ويقوم هؤلاء بتشغيل الجهاز الحاسب ومراقبته مع القيام بالأعمال الضرورية مثل : ـ

ـ تغيير الأقراص الممغنطة والأشرطة

ـ وضع وتغيير الأوراق لأجهزة النسخ والطبع

ـ عمليات الضبط من خلال السويتشات (مفاتيح) والأزرار

ـ وعموما مراقبة ـ والاشراف على ـ حالة تشغيل الجهاز وملحقاته ٠

٤ ـ مغذو البيانات Data Entry Equipment Operators

ويقوم هؤلاء باستخدام آلات لتسجيل البيانات بالشكل الذى يقبله الجهاز على أقراص ممغنطة أو على بطاقات مثقبة ٠٠٠٠ الخ » ٠

الفصل الثانى

قبل أن تقرر استخدام كمبيوتر

بعد أن عاشت الانسانية عصر الزراعة ثم انتقلت الى عصر الثورة الصناعية فلا شك أننا نعيش الآن عصر ثورة المعلومات والاتصالات وأصبحت الحاجة الى تطوير نظم المعلومات فى جميع قطاعات الحياة بما يتمشى مع التطورات الاجتماعية والاقتصادية - وقبلها التكنولوجية - تتزايد يوما بعد يوم ٠

أولا : البيانات والمعلومات

قبل أن نسترسل فى عملية اتخاذ قرار باستخدام كمبيوتر لانجاز عمل ما يحسن بنا أن نوضح الفرق بين مصطلحين شائعين قد يختلط الأمر بينهما عند البعض منا ٠ وهما البيانات والمعلومات ٠

- **فالبيانات هى** حقيقة خام لظاهرة أو خاصية معينة ٠ والبيانات قد لا يكون لها فائدة محسوسة الا اذا تم تجميعها ورصدها وتشغيلها بطريقة معينة ٠ **اى أن وضعها فى ترتيب معين هو الذى يعطى لها معنى معين بالنسبة لمستخدميها** ٠ وفى قطاع الكهرباء سنضرب مثلين على ذلك :

الأول : قراءة عداد لمستفيد ما هى بيان ضرورى لحساب الطاقة المستهلكة بالنسبة لهذا المستهلك خلال فترة زمنية معينة ولتكن خلال شهر مثلا ٠ ولكن لا يمكننا حساب الطاقة المستهلكة وبالتالى المبلغ المستحق لدى هذا المستهلك الا اذا عرف بيان آخر وهو القراءة السابقة ٠ ثم بعملية تشغيل (الفرق بين القراءتين) يمكننا معرفة معلومة كمية

الطاقة المستهلكة . ثم بعملية تشغيل أخرى يمكن معرفة معلومة المبلغ المستحق .

والمثال الثانى : البيانات الخاصة بالتنبؤ بحالة الطقس والتى أصبحت ضرورية لمخطط تشغيل النظام للتنبؤ بالأحمال الكهربائية على المدى القصير لو شغلت بطريقة معينة وفقا لطرق رياضية معينة ولكن بدون تشغيلها Processed لتعطى معلومة عن الحمل المتوقع فماذا يعنى بيان الحرارة أو الرطوبة أو سرعة الرياح مثلا لمهندس التشغيل ؟

ـ **أما المعلومات** فهى ناتج تشغيل البيانات بمعنى اعطاء البيانات معنى معين لمستخدميها والوظيفة الأساسية للمعلومات هى زيادة معرفة صانع القرار عن البدائل التى يمكن أن يفاضل بينها فى حل مشكلة ما **وعلى ذلك يمكن أن نقول أن المعلومات هى المادة الأساسية لعملية اتخاذ القرارات بالرغم أنها لا تضمن اتخاذ قرارات سليمة ولكنها بدون شك لها وظيفة تخفيض حجم البدائل المطروحة . وتشمل خطوات تحويل البيانات الى معلومات مرحلتين أساسيتين هما :**

الأولى هى مرحلة جمع البيانات من الحقل Field أو من وثائق أو مستندات من خرائط أو من الحفظ باستخدام تكنولوجيا المعلومات ميكروفيلم ميكروفيش ـ شرائط أو أقراص ممغنطة ـ شرائط تسجيل مغناطيسية مغناطيسية أو ورقية .. الخ) .

وتجدر الاشارة هنا الى ان وسائل جمع البيانات من حقولها تختلف حسب طبيعة هذه الأماكن أو الحقول ـ طبيعة البيانات المطلوب تجميعها ـ طبيعة ووسائل المواصلات والاتصالات ـ الأشخاص ... الخ.
والمرحلة الثانية هى تشغيل البيانات

بعد جمع البيانات يمكن تجهيزها processed لتصبح معلومة وتتضمن هذه المراحل التالية (كلها أو بعض منها) :

ـ المراجعة والفحص للتأكد من سلامة البيانات .

ـ ترتيب البيانات ثم تصنيفها .

ـ تلخيص البيانات وتجميعها وتخزينها داخل ذاكرة الحاسب (الكمبيوتر) .

ـ ثم استرجاعها واعادة انتاجها (أو كتابتها) ثم نقلها .

ثانيا : وسائل تجهيز البيانات

وهذه يمكن بشكل عام تقسيمها الى أربعة هي : ـ

١ ـ الوسائل اليدوية باستخدام الأدوات البسيطة مثل المساطر والآلات الحاسبة اليدوية ٠

٢ ـ وسائل نصف آلية وهي تجمع بين الجهد اليدوى والآلى أى أن جزءا من عملية التشغيل يتم يدويا والآخر آليا ٠ وهذا هو المتبع حاليا فى استخراج فواتير المشتركين بشركات لتوزيع الكهرباء فى مصر على سبيل المثال ٠

٣ ـ باستخدام البطاقات المثقبة حيث تثقب البيانات عليها ٠

٤ ـ وأخيرا الوسائل الآلية حيث تستخدم الوسائل الآلية (غالبا الالكترونية) فى كل مراحلها وحيث يقوم الحاسب الالكترونى بالدور الرئيسى فيها ٠ واختيار أسلوب دون الآخر يحتاج فى الواقع الى دراسة مستفيضة لمعرفة الاحتياجات المطلوبة للتشغيل وهذه الاحتياجات تتحدد بالمتغيرات التالية : ـ

ـ حجم البيانات بمعنى أنه كلما كبر حجم البيانات كلما أصبحت الحاجة للوسائل الآلية أكثر الحاحا ٠

ـ درجة التعقيد فى عمليـات التشغيل وتزداد الحاجة للوسائل الآلية بازديادها ٠

ـ الزمن المطلوب لاجراء عمليات التشغيل وتزداد الحاجة للوسائل الآلية بازدياده ٠

ـ العمليات الحسابية والمنطقية المطلوب القيام بها تزداد الحاجة للوسائل الآلية بزيادتها ٠

ثالثا ـ متى نقرر أن تشغيل البيانات بالكمبيوتر ضرورة ملحة ؟ :

اذا توافرت جميع الشروط التالية فى المشاكل المطلوب علاجها فان الحاجة للكمبيوتر تصبح ملحة ٠ أما اذا توافرت فى بعض منها فيمكن أن يخضع تقرير استخدام الكمبيوتر وفقا لتقييم حاجتنا لحل كل مشكلة على حدة ٠ وهذه الشروط مع اتخاذ حالة تنظم الطاقة الكهربية كمثال تطبيقى هى : ـ

ـ كثرة المتغيرات المتداخلة فى تحديد المشكلة : مثال ذلك المشاكل الفنية وخاصة المتعلقة بتوليد ونقل الطاقة الكهربائية مثل مشاكل الاتزان وارتفاع الجهود الكهربية ٠٠ الخ ٠

ـ الحاجة الى تحديد قيم المتغيرات بدقة مثل حالة دراسات التنبؤ بالأحمال الكهربية وخواصها وحساب الجهد الكهربى ٠٠٠ الخ ٠

ـ الحاجة للسرعة فى تشغيل البيانات مثل المساهمة فى حل مشاكل تشغيل النظام الكهربى كمشاكل تدفق القدرة والتنبؤ القصير بالأحمال أو حالات الطوارىء والمناورات ٠٠٠ الخ ٠

ـ تميز العمليات الرياضية للتشغيل بالتكرار Iterative مثل حل المعادلات ـ الجبرية والتفاضلية (بالطرق العددية) فى دراسات تدفق الأحمال ودراسات السلوك العابر والديناميكى للنظم الكهربائية أو حتى فى الحالات البسيطة رياضيا التى تتميز بكم Quantity كبير مثل اعداد فواتير المشتركين أو الرواتب ٠٠٠ الخ ٠

ـ أن تشغيل البيانات يحتاج ـ بصفة مستمرة ـ الرجوع الى حجم ضخم من البيانات أو عدد كبير من المستندات أو الملفات مثل حالات الدراسات الاحصائية بشكل عام ٠

وحرى بنا أن ننوه الى أن عدم توافر هذه الشروط يؤدى الى عدم الاستفادة القصوى من امكانات أى حاسب ـ اذا ما أنشىء فعلا مما ـ قد يترتب عليه ارتفاع تكلفة انتاج المعلومة . عليه قبل الاقدام على خطوات تنفيذ مشروع استخدام كمبيوتر فى قطاع أو ادارة ما ـ فانه يتطلب ضرورة التخطيط الجيد والاعداد الكافى له ٠

رابعا : خطوات تخطيط وتنفيذ مشروع حاسب الكترونى (كمبيوتر)

مثل أى مشروع يجب التخطيط الجيد له لضمان نجاحه وتحقيق الهدف من انشائه وتشمل مراحل التخطيط الخطوات التالية :

(أ) مرحلة المسح أو الدراسة الأولية للتعرف على مدى الحاجة للكمبيوتر :

وعادة يقوم بها خبير على درجة عالية من الخبرة فى مجال النشاط نفسه مع دراية تامة بمجالات وأساليب استخدام الكمبيوتر وخلال هذه المرحلة يقوم الخبير باجراء مسح شامل لمجالات العمل من خلال اجراء مقابلات مع المسئولين أو فحص المستندات هذا الى جانب ملاحظاته الشخصية ٠

وتتركز هذه الدراسة فى الاجابة على الأسئلة :

١ ــ ما هى المشاكل الرئيسية والفرعية الموجودة حاليا ــ بالنسبة لمعالجة البيانات وأسبابها · مثلا هل كمية العمل كبيرة جدا بالنسبة للتسهيلات المتاحة لدرجة تعوق العمل ؟ هل الزمن طويل جدا ؟ هل الأسلوب المستخدم لا يعول عليه من حيث الدقة ؟ ··· الخ ·

٢ ــ هل يمكن حل هذه المشاكل بنفس الأساليب والنظم المتبعة حاليا فقط باجراء بعض التعديلات عليها · مثلا باختصار اجراء من الاجراءات ؟ أو اعادة توزيع العمالة ؟ أو تصميم نماذج جديدة ؟ ·· الخ ·

٣ ــ هل يحتاج حل هذه المشاكل لأحد أو بعض خصائص الكمبيوتر (السرعة ــ الدقة ــ السيطرة على أحجام كبيرة من البيانات) ؟ ·

٤ ــ ما هى مجالات التطوير التى ترغبها الادارة المسئولة عن هذا القطاع تجنبا لظهور مشاكل مستقبلا أو لرفع كفاءة أنشطتها · وهى بدون شك أدرى بأبعاد مشاكله وأدرى بالامكانات المتاحة بالقطاع لدرجة تمكنها من التنبؤ بالمجالات التى لها أولوية التطوير ·

٥ ــ ما هى أهداف الادارة المسئولة وما مدى قصور النظم والأساليب الحالية عن تحقيقها ؟ مثل : تقليل الفاقد فى توليد ونقل وتوزيع الطاقة ــ الاقتصاد فى استهلاك الوقود ــ تقليل الأعطال ــ تحسين مستوى الأداء ــ تحسين مستوى الخدمة للجماهير من حيث تحديد الأعطال وسرعة اجراءات علاجها ــ سرعة اجراءات الصرف بالمخازن ··· الخ · وهل تساعد خصائص الكمبيوتر على تحقيق هذه الأهداف ·· ؟

٦ ــ هل هنالك قيود معينة تفرضها الادارة مثل حدود معينة للتكلفة أو الزمن أو استخدام الأجهزة ··· الخ ·

وبعد الانتهاء من هذه الدراسة يقدم الخبير تقريره الى لجنة المشروع ويضمنه أهداف الدراسة ــ مشاكل النظام الحالى ــ أهداف الادارة ومتطلباتها ــ البدائل المقترحة للحل والتكلفة التقريبية والزمن اللازم لتنفيذ كل بديل ومتطلباته هذا مع دراسة مقارنة للبدائل ثم توصياته بالحل وعادة تنحصر هذه البدائل فى :

١ ـ **ابقاء النظام الحالى** مع تطويره وادخال بعض التعديلات عليه ٠

٢ ـ **تصميم نظام يدوى جديد** مثل عمل اجراءات أو نماذج جديدة (استمارات أو أرانيك) ٠

٣ ـ **استخدام الحاسب الالكترونى فى بعض أو كل الأنشطة** التى شملتها الدراسة بأحد البدائل التالية حسب طبيعة كل نشاط :

(٣ ـ أ) استغلال بعض الوقت على حاسب يتبع جهة أخرى بالحصول على محطة طرفية متصلة بهذا الحاسب Hard-wired Terminal مع استخدام مجموعة برامج جاهزة (اذا ما وجد ما يناسب القطاع بها) ٠

(٣ ـ ب) أو شراء أو استئجار أو المشاركة برأس المال فى كمبيوتر خصيصا للقطاع من النظام المستقل Off-Line or Batch System

ولكل من الأنظمة الثلاثة ميزته وعيوبه مثلا : ـ

نظام الشراء أو الملكية الكاملة للكمبيوتر من مزاياه امكانية بيعه بعد استيفاء الغرض منه أو التصرف فيه بالتأجير ـ جزئيا أو كليا ـ للغير أما عيوبه هى قلة أو ضآلة اهتمام الصانع باحتياجات المشترى ٠

ونظام الايجار فمن مزاياه التغلب على مشاكل الصيانة وقطع الغيار وخاصة بالنسبة للطرز التى يتوقف انتاجهـا مع اهتمام المؤجر بطلبات المستفيد وامكانية تعليق ـ أو الايقاف المؤقت ـ لقيمة الايجار فى حالة عدم تشغيل أو عدم الاستفادة من الكمبيوتر ولكن عيب هذا النظام هو ارتفاع تكلفة الايجار فى معظم الأحوال كما أنه لا يساهم فى تربية كوادر فنية على مستوى تكنولوجى عال ٠

ونظام المشاركة برأس المال Joint Venture مع احدى شركات الكمبيوتر من مزاياه تسهيل نقل التكنولوجيا المتطورة فى مجال الكمبيوتر مع التحرر من الكثير من الاجراءات الشكلية التى قد تعطل الانتاج مع اتاحة ربط المستفيد بآخر التطورات التكنولوجية فى هذا المجال ٠

ومن وجهة نظر المؤلف الخاصة قد يكون الأخير أفضل النظم وخاصة فى الدول النامية بالنسبة للحاسبات الكبيرة ٠

(٣ ـ ج) أو استخدام حاسب خاص للقطاع مع التشغيل بالنظام المباشر On-Line

وهذه المرحلة وحدها فى العادة لا تستغرق الا بصفة أسابيع اذا لم تدمج بالمرحلة الثانية كما يحدث فى بعض الحالات ٠

ويقوم الخبير بتقديم تقريره الى اللجنة القيــادية للمشروع حيث تقوم بدراسته واتخاذ قرارها بالنسبة للبديل الذى يقع عليه الاختيار ٠

(ب) مرحلة اعداد دراسة الجدوى الاقتصادية الفنية للمشروع :

وهذه المرحلة لا بد أن تغطى المجالات التالية : ـ

١ ـ الجدوى الفنية للمشروع وانعكاساته على رفع كفاءة النشاط مثلا رفع كفاءة نظم التوليد أو النقل أو التوزيع ـ رفع كفاءة النظام المالى أو الادارى ـ رفع كفاءة الخدمة للمواطنين ٠٠٠ الخ ٠

٢ ـ الجدوى الاقتصادية للمشروع كأن يعطى المشروع عائدا يغطى تكاليفه فى فترة زمنية معقولة ولتكن خمس سنوات مثلا (من ٣ الى ٥ سنوات تقريبا) ٠

٣ ـ الجدوى التشغيلية أى هل يمكن تشغيله بكفاءة عالية وبمعدل اعطال معقول (مقبول على المستوى العالمى) وهذه المرحلة من الدراسة وحدها تستغرق فى المشروعات المتوسطة فترة تتراوح ما بين ٣ الى ٦ شهور فى المتوسط ٠

(ج) تحديد التطبيقات والنظم التى تنفذ على الحاسب الالكترونى وأولويات تنفيذها :

طبعا هنالك آلاف الحزم التطبيقية التى تقوم بوضعهـــا البيوت المتخصصة Software Houses والمعاهد المتخصصة ولكن ليس كل ما ينتج يصلح للتطبيق فى كل مكان أو على أى نظام للحاسبات كذلك ما يصلح للنظام الحاسب المقترح قد لا يكون بالصورة الملحة التى تضعه فى أولوية متقدمة ولكن هنالك مجموعة من المعايير أو الاعتبارات التى تضع أحد التطبيقات فى أولوية متقدمة عن التطبيقات الأخرى يمكن ايجازها فيما يلى :

١ ـ اعتبارات التأثيرعلى الأعمال الخاصة بالقطاع بمعنى درجة الحاح المشكلة التى يعالجها هذه الحزمة أو البرامج التطبيقية ـ تعدد المجالات التى تخدمها والأهـداف التى تحققهـا ـ عدد الأفراد أو الادارات التى تستفيد منه ٠٠٠ الخ ٠

٢ ـ اعتبارات درجة النجاح المتوقع وهذا يعتمد على سهولة اعداد البيانات اللازمة لتشغيل هـذه البرامج ـ توافر البيانات اللازمة له ـ توافر البرامج المساعدة ـ قلة أو انخفاض درجة المخاطرة ـ مدى تقبل

الأفـراد له (أو اســتعدادهم لنقله) ـ قصر فترة الاعـداد لتطبيـق البرامج ٠٠٠٠ الخ ٠

٣ ـ الاعتبارات الاقتصادية مثل تكلفة الاعداد والتشغيل ـ توفير المتطلبـات ـ العـائد الأسرع والأكبر ٠٠٠ الخ مثال ذلك من الناحية الاقتصادية يمكننا اعتبار برنامج تدفق الأحمال أكثر جدوى اقتصادية من برنامج مثل برنامج الاتزان العـابر أو الديناميكي كذلك حزمة برامج لانتاج فواتير الاستهلاك للمشتركين أكثر جدوى من حزمة التعريفة ٠٠ نظرا للاستخدام المتكرر للأولى بينما يقل استخدام الثانية ٠

(د) تحديد الاحتياجات من الأجهزة والأفراد والمكان

١ ـ الاحتياجات من الأجهزة أو المكونات المادية Hardware Requirement

وقد بدأنا بها لأنها فى حد ذاتها تدخل فى تحديد كل من الأفراد والمكان وتحديد الاحتياجات من المكونات بناء على نتائج المرحلة السابقة ـ أى بعد تحديد التطبيقات المطلوب تشغيلها على الحاسب وكذا مواصفاتها مثل حجم الحاسب وأسلوب تشغيله المواصفات الفنية للوحدة الحاسبة الرئيسية سعة تخزين الذاكرات الرئيسية والمساعدة ـ الأجهزة الطرفية الملحة (طابعات راسمات ٠٠٠ الخ) ومواصفاتها ـ القارنات Interface Units ووسائط الاتصال Modems والتى يمكن استخدامهـا مع الجهاز ـ بيان امكانات التوسع المستقبلى لسعة الذاكرة ـ عدد المحطات أو الوحدات الطرفيـة Terminal Units التى يمـكن استخدامهـا مع الجهاز ٠٠٠ الخ ٠

٢ ـ الاحتياجات من الأفراد

وتحدد الاحتياجات ـ من حيث العدد والنوعية آخذين فى الاعتبار :

ـ حالة التشغيل الكامل لكل التطبيقات ومن ثم تدريب متخصص أو أكثر على كل برنامج تطبيقى ـ كذلك بالنسبة لبرامج الخدمات العامة وللمعاونة فى اعداد البرامج الخارجية ٠٠ وهكذا ٠

ـ يلى ذلك وضع خطة للامداد تحدد العدد المطلوب من كل نوعية فى تواريخ معينة حيث ترتبط التواريخ بمراحل تنفيذ التطبيقات ٠

ـ وضع خطط للتدريب ٠

٣ ـ الاحتياجات من حيث المكان

ويقصد بها المساحة والمواصفات الملائمة آخذين فى الاعتبار : ـ

ـ المساحة اللازمة لتركيب الأجهزة ـ وينبغى استشارة الشركة الصانعة فى ذلك .

ـ المساحة اللازمة لمكان الأفراد والمخازن والاستقبال والمكتبة ... الخ .

ـ سهولة المواصلات والاتصالات بالموقع .

ـ مراعاة احتمالات التوسع المستقبلية .

(هـ) ادارة المشروع

وتعتبر هذه أول خطوة فى مراحل تنفيذ المشروع بعد انتهاء مراحل الدراسة . ومن الطبيعى لتنفيذ المشروع أن تشكل ادارة ـ أو لنقل وحدة تنظيمية جديدة تتولى مسئولية ادارة ـ تخطيط ـ وتنفيذ كافة أنشطة المعالجة الالكترونية للبيانات من تشغيل وصيانة للمعدات وحفظ للبرامج وتحديثها (فيما بعد) ودوائر الاتصالات وكذلك اعداد المواد اللازمة من بطاقات ـ أقراص ـ شرائط ... الخ .

(و) تحديد الاحتياجات من الخدمة الاستشارية

من الملاحظ أنه دائما يتم الاستعانة بهذه الخدمات فى بداية المشروع الى أن يتم توفير الخبرات واعداد الكوادر الفنية ولكن لا يفوتنا هنا الأهمية البالغة لاشراك أفراد من الكوادر مع الاستشارى فى كافة الدراسات والأعمال التى يقوم بها حتى يكتسب هؤلاء الأفراد الخبرة التى تمكنهم من استمرارية تشغيل هذه التطبيقات والنظم مستقبلا بعد انتهاء عمل الاستشارى .

(ز) وضع الخطة التفصيلية للتنفيذ

وهى المرحلة النهائية فى تخطيط المشروع وتقع مسئوليتها أساسا على مدير مركز الحاسب الألكترونى وعليه يجب أن يوضح بها :

ـ ترتيب تنفيذ التطبيقات وفقا للأولويات السابق تحديدها .

ـ مراحل تصميم وتنفيذ كل تطبيق مثل اعداد البيانات اللازمة وتصنيفها أو ترتيبها للتدريب على اعداد البيانات ـ التشغيل ـ تحليل النتائج ـ الحالات الفردية (النادرة) المتوقعة ومعالجتها ... الخ .

ـ الجدول الزمنى لكل مرحلة ·

ـ المتطلبات اللازمة لتنفيذ الخطة وتكلفتها ·

ـ ويجب أن يراعى هنا التنسيق الكامل مع الخطط والبرامج التالية : ـ

ـ خطة توريد المعدات

ـ خطة اعداد الأفراد

ـ خطة اعداد المكان

ـ خطة الاستعانة بالخدمات الاستشارية

خامسا : اعتبارات هامة نضعها أمام صانع قرار استخدام كمبيوتر فى مجال ما

ينبغى أن نوضح هنا أن الكمبيوتر ـ وكما سبق شرحه ـ ربما استخدم فى الدول الصناعية المتقدمة وبعض الدول النامية فى معظم مجالات الحياة ولكن نود أن نسوق للدول التى لم يستخدم فيها الكمبيوتر بشكل موسع هذه الاعتبارات وهى :

١ ـ يجب أن نضع فى أذهاننا أن استخدام الكمبيوتر هو تكنولوجيا وليس مجرد ادخال أجهزة للاستخدام ومن ثم تتطلب التوعية والاعداد الذهنى لدى العاملين لاستيعاب هذه التكنولوجيا الجديدة · وهذا يجعلنا حذرين عند ادخال هذه التكنولوجيا فى القطاع بحيث يكون التغير تدريجى وليس بعمل ثورة فجائية حتى لا تأتى النتائج عكسية ·

٢ ـ المحدد الأساسى لنوعية الأجهزة وملحقاتها هو « مجالات التطبيق » ومن ثم كانت الأهمية الكبيرة لتحديد هذه التطبيقات حسب أولويات احتياجها ·

٣ ـ حيث أن تكنولوجيا الالكترونيات بشكل عام والمجالات المرتبطة بها بشكل خاص تعتبر حاليا أكثر صناعات الانسان تطورا حيث أنها تتطور بمعدل أسرع من أن يلاحقه الانسان ويلم بتفاصيلها فان أى مشترى لابد وأن يتحسب دائما لأى توسعات وتطورات مستقبلية ·

٤ ـ بالنسبة للبيانات المطلوب تضمينها عند طلب مناقصة لتوريد جهاز كمبيوتر فنقترح أن يطلب من المتناقصين تقديم البيانات التالية : ..

ـ نوع الكمبيوتر وطرازه ·

- بيان لمبيعات الشركة من الأجهزة والنظم داخل وخارج القطر (أو داخل وخارج المنطقة العربية) وتاريخ انشائها وامكاناتها الفنية ٠
- المواصفات الفنية للوحدة الحاسبة الرئيسية CPU
- المواصفات الفنية للذاكرة الرئيسية والمساعدة وسعة وحدات التخزين
- قائمة التسهيلات البرمجية المتاحة لتعمل على الجهاز والنظام المالى للاستفادة منها (شراء ـ تأجير) مع تزويد القطاع بشرح وافى لامكانية كل برنامج أو حزمة برامجية ٠
- بيان بالأجهزة الطرقية الملحقة (أو التى يمكن الحاقها) بالجهاز ومواصفاتها الفنية وأسعارها ٠
- بيان القارنات ووسائط الاتصال التى يمكن استخدامها مع الجهاز ٠
- بيان بالمهمات الاضافية (الثانوية) ومواصفاتها الفنية وأسعارها ٠
- بيان امكانات التوسع المستقبلى لسعة الذاكرة ـ عدد المحطات Terminals ـ وسائط الاتصال ٠٠ الخ ٠

٥ ـ عند اجراء مناقصة لشراء كمبيوتر أو عند المفاضلة بين المتناقصين يمكن اعطاء أفضلية للمتناقص الذى يتمتع بالمزايا التالية :

- السمعة والخبرة فى مجال هذه التكنولوجيا ٠
- توافر الخدمات الاستشارية وخدمات الصيانة والأجهزة المقدمة ٠
- وقدرته على الاستجابة لطلبات العملاء ٠
- كفاءته فى اعداد برامج التدريب للعملاء وتنفيذها ٠
- قدرته على متابعة التطور الذى يطرأ على الأجهزة والنظم واستعداده لربط العميل بهذا التطور دائما من خلال اعداد دورات تدريبية أو امداده بالمستندات والاستشارات اللازمة ٠

الفصل الثالث

أضواء على الحاسبات الكبيرة والعملاقة وتطوراتها

بينا فى الفصل الأول من الباب الحالى المكونات الأساسية ـ هيكلية أو برامجية ـ لأى كمبيوتر بدأ من الميكروبروسسور والميكروكمبيوتر حتى الكمبيوتر (أو الحاسب) العملاق ·

وفى هذا الفصل سنحاول ان نلقى بعض الضوء على الكمبيوتر العملاق مع بيان بعض التقنيات Techniques المطبقة فى هذه النوعية من الحاسبات على ان نتناول الحاسبات الصغيرة والدقيقة فى الفصل القادم ·

أولا : النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى ونظم المشاركة الوقتية فى الحاسبات الكبيرة والعملاقة :

بينا فى الفصل الأول من هذا الباب المكونات الأساسية للكمبيوتر بشكل عام كما قدمنا الفصائل المختلفة من الكمبيوتر وفقا لحجمه ونوعية التطبيقات المستخدمة وسنتناول هنا نظم تشغيليه شائعة التطبيق فى نظم الحاسبات (الكمبيوتر) الكبيرة والعملاقة كمحاولة لاستكمال الصورة بالنسبة لهذه الفصائل من الحاسبات · وهذه النظم هى المباشرة ذات الزمن الحقيقى ونظم المشاركة الوقتية ·

١ ـ النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى

On-Line Real Time System-OLRT

فى الأغراض العسكرية ـ على سبيل المثال ـ أصبح الحاسب الالكترونى الرقمى الذى يعمل بالنظام المباشر ذى الزمن الحقيقى حاجة

ملحة لدى القواد العسكريين ٠٠ كما أصبح مطلبا أساسيا للعلماء ولرجال الادارة العليا التى تتطلب طبيعة عملهم دراية تامة بآخر التطورات فى مجالات اختصاصاتهم وبالسرعة الفائقة بمجرد طلبها حتى يمكنهم دائما اتخاذ القرارات الصحيحة والحاسمة فى حينها وحيث يكون عامل الوقت أساسيا لنجاح مهماتهم ٠

فالزمن الذى ينقضى بين وقوع حدث ما وبين اكتشاف وقوعه لا بد وان يكون أقل ما يمكن بحيث يمكن اعتبار ان وقت اكتشاف الحدث هو وقت وقوعه أى الزمن الحقيقى لوقوعه Real Time ومن هنا جاءت التسمية المذكورة أعلاه ٠ وتعتبر نظم المشاركة الوقتية Time Sharing System TSS وهذه النظم تجعل خاصية الزمن الحقيقى تناسب كل حجم ونوع من مؤسسات العمل علمية كانت أو تعليمية أو تجارية أو ٠٠٠ الخ ٠ ويطلبها رئيس المؤسسة الى كاتب المحفوظات ٠٠ من رئيس الجامعة الى الطالب المستجد ٠ فالحاسبات الالكترونية الرقمية المباشرة ذات الزمن الحقيقى والمزودة بنظم مشاركة وقتية OLRT-TSS أمدت الانسان بالفرصة لاستغلال البيانات والمعلومات بطريقة أشبه بالمحادثة مع امكانية تداولها فى أى طريق يراد لها تجاوبا مع الطلب وبالكم الزمنى المطلوب ٠

لأن الحاسبات الالكترونية الحديثة سريعة جدا لدرجة جعلت من مجرد خدمة شخص واحد ـ أو بالأحرى القيام بعمل واحد فى زمن ما عملية غير واقعية وغير اقتصادية نرى أن الأجدر اقتصاديا هو اتاحة المشاركة لأكثر من شخص للاستفادة من الحاسب ٠ وعليه يمكن تقسيم وقت الحاسب الى فترات زمنية يكون الحاسب فيها تحت امرة عدد من المستفيدين الذين قد يكونون فى جهات متفرقة ٠٠ واحد فى مصنع والآخر فى مكتب وثالث فى مخزن ٠٠٠ وهكذا ٠

والحقيقة فان مجرد شرح مقدمة بسيطة لتصور هذا النظام ـ نظام المشاركة الوقتية ـ ليس باليسير وذلك لأن هذه التكنولوجيا أصبحت عامة ودخلت مجالات كثيرة وبالتالى وضعت تفسيرات عديدة لها ٠ وقد وجدنا أنه من الأفضل استنباط تصور لهذا النظام لو قمنا بكتابة قائمة بخصائصه المنطقية وهى :

(أ) الآنية Simultaneity

أى يمكن لعدد من الأشخاص (متغير العدد) استخدام الحاسب فى نفس الوقت ٠

(ب) الاستقلالية Independence

فالبرامج التى يتداولها الحاسب الذى يحكمه هذا النظام يمكن تشغيلها مستقلة عن بعضها البعض دون المخاطرة بمزجها (خلطها) ودون المساس بسرية احداها أو جميعها ·

(ج) الحالية Immediacy

أى أن الطلبات على الحاسب تستجاب فى خلال ثوان (أو أقل) بعد اتمام الحاسبات المطلوبة ·

(د) لا حدود فراغيا لنشاطها Spatial Unlimitability

فمثلا الصواريخ ـ أو الأقمار الصناعية ـ التى تبعد ملايين الأميال عن الأرض أصبح فى الامكان التحكم فيها فى نفس الوقت ·

معنى النظام المباشر وغير المباشر

عندما يذكر ان الحاسب الرقمى جانبى أو غير مباشر Off-line فهذا يعنى أن مهمات الحاسب قد تم فصلها عن وحدة التشغيل المركزية Central Processing Unit-CPU لاستخدامها لأعمال أبطأ كعملية طبع القوائم مثلا · ونعنى بلفظ المباشر On-Line المهمات المتصلة بوحدة التشغيل المركزية وتعمل معها ومع البرامج الرئيسية · أما أجهزة نقطة الأصل Point of Origin Devices (POD's) فيمكن ان تكون وحدات الكاتب البرقى Teletype أو لوحات الكونسول Consoles ـ جهاز الشاشة المهبطية أو استظهار البيانات والمعلومات CRT أو أجهزة قراءة الرموز الضوئية Optical Character Readers أو أجهزة ادخال البيانات القادرة على ارسال اشارات يستشعرها الجهاز الحاسب التى هى متصلة مباشرة بوحدة التشغيل المركزية أو أى من أجهزة التشغيل الطرفية Peripheral Processors فى نظام مشاركة وقتية · ويجب التأكيد هنا الى ان أى نظام مباشر On-Line ليس بالضرورة أن يكون دائما ذا مشاركة وقتية بينما نظام المشاركة الوقتية لا بد وان يكون له امكانية ومهمات النظام المباشر ·

مكونات وبرامج الخدمات فى النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى :

تقبل النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى OLRT البيانات مباشرة دون وساطة الانسان وغالبا ما يكون استخدام أجهزة ادخال واخراج

البيانات ليس يدويا (بواسطة بشر) اذ يمكن ان يكون للبرامج المجدولة زمنيا Time Scheduled بانتظام مشاركتها فى نظام الحاسبات المباشر وذلك من خـلال اشارات ادخال آلية تأتى من أجهزة تخزين بعيدة عن الحاسب أو من برامج عيارية موقوتة ... الخ . هذه النظم تبقى مفتوحة للعمليات والبيانات . وهى تقوم بتشغيل هذه البيانات عند الطلب . أو وفقا لمنطق مبرمج على نظام اخراج البيانات تستخدم فى الحال أو موقوف الاستخدام .

أما مكونات النظام فهى وحدات ادخال بيانات دائما ما تكون أجهزة حساسة تقبل البيانات على بطاقات مثقبة أو من خلال لوحة مفاتيح خاصة أو من خلال شرائط أو من خلال شاشة مهبطية أو قارىء الرموز الضوئى Optical character Reader-OCR . وكذلك هنالك طريقـة اعطاء البيانات للحاسب صوتيا ـ وهـذه حققت بعض النجاح وان لم يكن بصفة مطلقة .

أما أجهزة اخراج البيانات فهى بشكل عام أجهزة طبع مثل الكاتب البـرقى Teleprinter وطابع الشرائـط Strip Printer أو الشاشة المهبطية CRT أو أى وسيلة وسيطة يمكن استخدامها مرة أخرى كجهاز ادخال البيانات . كذلك انتشرت حاليا الأجهزة الصوتية التى تعطى الاجابة المطلوبة Voice Answer Back (VAB) ومن المؤكد بطبيعة الحال فان شبكات الاتصالات تلعب دورا كبيرا وحيويا فى النظم المباشرة ذات الزمن الحقيقى حيث لعبت صناعة لاقطات (متممات) الموجات الدقيقة Microwave Relays وكذلك الراديو والتليفزيون والوحدات البرقية دورا هاما فى توسيع نطاق استخدام هذه النظم .

التطبيقات العلمية لنظم الحاسبات المباشرة ذات الزمن الحقيقى .

يمكن وباختصار شديد ان نقول أن فلسفة نظام الزمن الحقيقى هو « الوصول فى مزج كل من تكنيـك تجهيز المعلومات وتكنيـك وسائل الاتصالات الى أفضل توليفة ممكنة » . فهذا النظام يلغى العملية البطيئة لجمع البيانات بالطرق التقليـدية ومن ثم يمـكن توصـيل الحقائق والمعلومات فى ذات وقت جمعها حتى يمكن للمسئولين اتخاذ قراراتهم بخلفية حقيقية عن المتغيرات . بل يمكن تشغيل هـذه البيانات ـ وفقا لبرنامج مصمم لهذا الغرض ـ بحيث يعطى الحاسب نفسه القرار اللازم. ومن أشهر تطبيقات هذا النظام ما يلى : ـ

١ ـ الأغراض العسكرية مثل متابعة الأهداف المتحركة (طائرة ـ صاروخ ٠٠٠ الخ) وذلك برصد الاحداثيات الثلاثة وقيمة واتجاه السرعة والتعجيل للهدف المتحرك وطبقا لهذه البيانات يقوم الحاسب ذو نظام الزمن الحقيقى والمزود بالبرنامج المناسب بحساب سرعة وزوايا اطلاق الصاروخ أو القذيفة المضادة مع التحكم في مسارها الى ان تصيب الهدف٠

٢ ـ نظام الحجز الآلى فى شركات الطيران ٠ وهـذا النظام فى استطاعته استقبال طلبات الحجز من وكلاء الشركة فى أنحاء متفرقة من العالم ثم ارسال رسائل الى النهايات الطرفية البعيدة Remote Terminals وهذا من شأنه بطبيعة الحال تجنب حالات الحجز أكثر من أو أقل من المطلوب ٠

٣ ـ يعتبر نظام الزمن الحقيقى بالغ الحيوية لأنواع كثيرة من الانتاج الآلى ففى بعض التطبيقات الصناعية حيث تتغير عوامل كثيرة ومؤثرة فى عملية الانتاج وبسرعة كبيرة (مثل صناعات الرقائق المعدنية والورق) تستدعى الحاجة دائما تحليل هذه التغيرات بل والتحكم فيها لصـــالح العملية الانتاجية ٠ وهذا يمكن تحقيقه باستخدام نظام يتيح عملية القياس والتحليل ثم اعطاء الأوامر أو الاشارات اللازمة أى باختصار شديد تحكم يعمل بالزمن الحقيقى ٠

٤ ـ أغراض تعتمد على سرعة تحليل البيانات المتغيرة مثل أعمال البنوك والمكتبات والمستشفيات وشبكات الاستخبارات البوليسية والتحكم فى اشارات المرور فى الطرق ٠

٥ ـ فى المحلات التجارية ومخازن البضائع يمكن لهذا النظام اعطاء بيـانات للمسئولين وللعملاء كذلك عن التغيرات اللحظية فى الأسـعار وكميات المخزون وأولويات تسليم البضائع مما يحسن ـ ولا شك ـ من مستوى الخدمة ٠

٦ ـ فى المصانع التى تقوم بالتصنيع الجزئى لمنتج ما (أى يشترك أكثر من مصنع واحد وفى جهات متفرقة لانتاج سلعة) يمكن لنظام الزمن الحقيقى اعطاء بيانات للمسئولين بالمصانع عن كمية المواد الخام المتوفرة بالمخازن (يمكن استخدام الكاتب البرقى لنقل الرسـائل من المخزن الى المصانع) وكذلك الحالة العامة للمنتجات المصنعة أو نصف المصنعة وهذا الاجراء فى ذاته يجنب تعطيل عمليـات الانتاج وبالتالى تقليل الخسائر ٠

٧ ـ من أهم اســتخدامات نظــام الوقت الحقيقى فى الأغراض العسكرية هو نظام **Semi-Automatic Ground Environment-SAGE** المستخدم فى القوات الجوية الأمريكية وذلك مع نظام **NORAD's** وذلك للانذار المبكر حيث تقوم بأغراض الدفاع عن حدود البلاد ضــد الهجوم الجوى المفاجىء الذى قد تقوم به أية دولة معادية • فيقوم نظام SAGE بتشغيل حاسبات الكترونية رقمية تغذى باشارات رادار ـ وعده تقوم وبصفة مستمرة بتحليل كل متر مكعب من الفراغ حول حدود الدولة وذلك بمتابعة كل الأجسام الطائرة التى تقترب من حدود البلاد ثم يقوم الحاسب بابلاغ المراقبين وارشاد الطائرات والصواريخ المكلفة بالدفاع •

وليس ذلك في المجالات العسكرية فحسب بل يمكن لهذا النظام عمل محاكاة كاملة لعمليات الهجوم والمناورات الدفاعية لمساعدة القيادات العسكرية فى تطوير وابتكار أساليب « اللعبة الحربية » •

٢ ـ نظام المشاركة الوقتية Time Sharing System (TSS)

بنظام المشاركة الوقتية فاننا نعني ببساطة التالى :

١ ـ تشــغيل أكثر من عمل واحد على الحاسب الرقمى فى نفس الوقت •

٢ ـ اعطاء اجابات فى الحال للاستفســارات والمشــاكل المطلوبة (أى خلال ثوان أو أجزاء من الألف من الثانية وربما أسرع) •

٣ ـ نظام تحادثى Conversational بين الانســان صــاحب المشكلة وبين الجهاز الحاسب الذى يقوم بتشغيل المعلومات واعطاء الاجابة اللازمة أى أنه يعمل بقناتين « سؤال ـ جواب » •

٤ ـ استخدام عدد من الأطراف أو محطات الارسال والاستقبال ـ قد تصل أحيانا الى المئات وقد تكون متباعدة •

فلسفة نظام المشاركة الوقتية :

السبب الأساسى الذى دعا الانسان لابتكار نظام « الزمن الحقيقى » هو اكتشافه الفجوة الزمنية الهائلة بين تجاوب الانسان الذى يستخدم الحاسب والذى قد يستغرق وقتا يقدر بالثوانى أو الدقائق فى بعض الأحيان ـ وبين رد الفعل أو التجاوب الالكترونى الذى قد يستغرق وقتا يقدر أحيانا بأجزاء من البليون من الثانية الواحدة • ومعنى ذلك أن وحدة

التشغيل المركزية للحاسب CPU يمكنها تنـاول المعلومات أو اجراء الحسابات اللازمة لحل المشاكل أسرع مليـــون مرة على الأقل من سرعة الانسان العادى • أو تقوم بطبع أو نقل المعلومات (بشبكات الاتصال) أسرع بآلات المرات من الانسان • وليقوم الحاسب بعمله بكفاءة وفاعلية يجب ان يتعامل مع مئات من البرامج وما يرتبط بها من ادخال بيانات واخراج النتائج والاجابة على الاستفسارات فى وقت واحد • وليس ذلك فحسب بل عليه ان يتعامل مع هذه الأعمال بالسرعة الممكنة بحيث لا يكون هنالك تعطيل أو انتظار بقدر الامكان •

وهكذا وباختصار فان نظام المشاركة الوقتية Time Sharing System يصمم لمعـــادلة أو محاولة سد هذه الفجـــوة الزمنية بين الانســان وأجهزة ادخال واخراج البيانات من جهة وبين وحدة التشغيل المركزية للحاسب ذات السرعة الفائقة من جهة أخرى • ووصولا الى هذا التوافق Interface بين الانسان والجهاز الحاسب الرقمى فان نظام المشاركة الوقتية يسمح باستخدام الحاسب من مجموعة من المستفدين من نهايات طرفية بعيدة Remote Terminals فى نفس الوقت ويمكن للمستفيد ان يستخدم الحاسب مستقلا تماما عن بقية المستفيدين بل يتحادث مع الحاسب « سؤال ـ جواب » بالسرعة التى يحددها المستفيد بنفسه •

كيفية عمل نظام المشاركة الوقتية :

لنفرض مثلا ان مستفيدا من النظام يستخدم نهاية طرفية بعيدة عن الحاسب فى موقع عمله ويريد حلا لمشكلته •

فما يفعله هو أولا توصيل هذه النهاية للمصدر الكهربائى ثم يقوم بادارة قرص لاستدعاء مركز الحاسب ثم بعـد ذلك يمر بسلسلة أو خطوات متتابعـة Hello Sequence لتحديد العميل والتأكـد من شخصيته ثم لغة البرنامج الذى سيستخدمه وما اذا كانت المشكلة قديمة أو حديثة وبعد ارســال البيانات ــ بواســطة النهـاية الطرفية لدى المستفيد ــ يبدأ الحاسب فى تشغيل (تجهيز) المشكلة لحلها ويتلقى المستفيد الاجابة على مشكلته خلال دقيقة واحدة فى المتوسط • وهــذا بدون شك تطوير كبير اذا ما قارنا هذا بالأساليب القديمة من تثقيب للبيانات على بطاقات ثم تحقيقها ثم ••• الخ •

ولنفرض على سبيل المثال ان الحاسب يقوم بعملية اعداد الحسابات وكشوف المرتبـات والأجور لمؤسسة ما • وهذه بطبيعة الحال تستلزم القيام بعمليـات حسابية ثم طبع الكشوف واعداد الشيكات للبنوك •

وأثناء قيام الحاسب الألكترونى بهذه العملية طلب أحد المستفيدين من العلماء أو المهندسين من الحاسب ان يقوم بحل مجموعة من المعـــادلات الرياضية • فبنظام المشاركة الوقتية يمكن لهذا العالم و المهندس ان ينجز عمله على الحاسب أثناء قيام الأخير بعمليات المرتبات والأجور دون داع للانتظار • وتبدأ العملية بأن هذا العالم أو المهندس المستفيد يكتب أو يطلب برنامجا باللغة التى تناسب المشكلة المراد حلها •

وبارسال الكود الخاص بالاشتراك واللغة ـ من خلال النهاية الطرفية المتصلة بالحاسب بكابل أو شبكة اتصالات ـ الى وحدة التشغيل المركزية CPU للحاسب وهذه تقوم باستدعاء البرنامج ـ اذا كان مخزونا فى الأصل على أقراص أو أشرطة ممغنطة ـ وادخاله مع البيانات فى جزء خال من الذاكرة للجهاز • وفى الوقت الذى تكون فيه وحدة التشغيل المركزية للجهاز خاملة أى لا تعمل يمكن ـ وآليا ـ استغلالها لحل المعادلات ثم نقل الحل ـ بوسائل الاتصالات المتاحة فى الجهاز ـ الى العالم أو المهندس المستفيد حيث تطبع النتائج آليا على الطابع المتصل بالنهاية الطرفية • وكل ذلك يتم ربما خلال ثانية واحدة أو ثانيتين وبمعنى آخر يمكن انجاز مئات بل الآلاف من العمليات الحسابية أثناء انجاز عملية الأجور والرواتب دون تعطل الجهاز الحاسب •

مثال لبيان التغير فى نظم تشغيل الحاسبات نتيجة لاضافة نظام المشاركة الوقتية :

لبيان التغير فى عملية تشغيل البرامج بعد اضافة نظام تشغيل البرامج بعد اضـــافة نظام المشـــاركة الوقتية سنتناول هنا طراز من الحاسبات الشائعة فى مصر وهو IBM/360 والذى انتجته شركة IBM فى الستينات من هذا القرن وتعتبر سلسلة أبم ٤٣٤١ ، أبم ٤٣٣١ امتدادا وتطويرا لهذا الطراز •

فى هذه الأنظمة يقوم البرنامج المراقب Monitor بعملية الاسكان الديناميكى للبرامج داخل الذاكرة العـاملة للجهاز باستخدام وسائل ترجمة المواقع Address Translation Facilities والمتاحة لوحدة التشغيل طراز ٢٠٦٧ ثم يقوم بالرد على مختلف المستفيدين • وفى عمليـة تنفيذ البرامج نجد الآتى :

١ ـ لغات المستوى العالى مثل الفورتران - (Formula Translation) FORTRAN ولغة (Programming Language No. 1) يمكن ان تكون متوافقـة مع نظام OS/360 فى المرحلة ما قبـل الأولى أى مرحلة البرنامج باللغة العالية قبل ترجمته الى لغة الجهاز أى Source Level

٢ ـ حزم برامج أجهزة ادخال واخراج البيانات I/O Support Package فانها تحتوى ضمن ما تحتوى على برامج فعالة وسريعة لتخزين واستدعاء البيانات أى نظام Virtual Access Memory (VAM) بحيث تتمشى مع نظام المشاركة الوقتية TSS

٣ ـ لغة التجميع Assembly Language فهى تتماثل تماما مع لغة التجميع للنظام OS/360 فيما عدا بعض الاضافات أو التعديلات الطفيفة وبعض القيود التى تتطلبها الخصائص التوحيدية لنظام المشاركة الوقتية ٠

٤ ـ أما المرحلة التنفيذية الأولى والتى يتمخض عنها نظام TSS وهى الكودات المترجمة الى لغة الجهاز Object Code فهى غير متوافقة مع نظام TSS

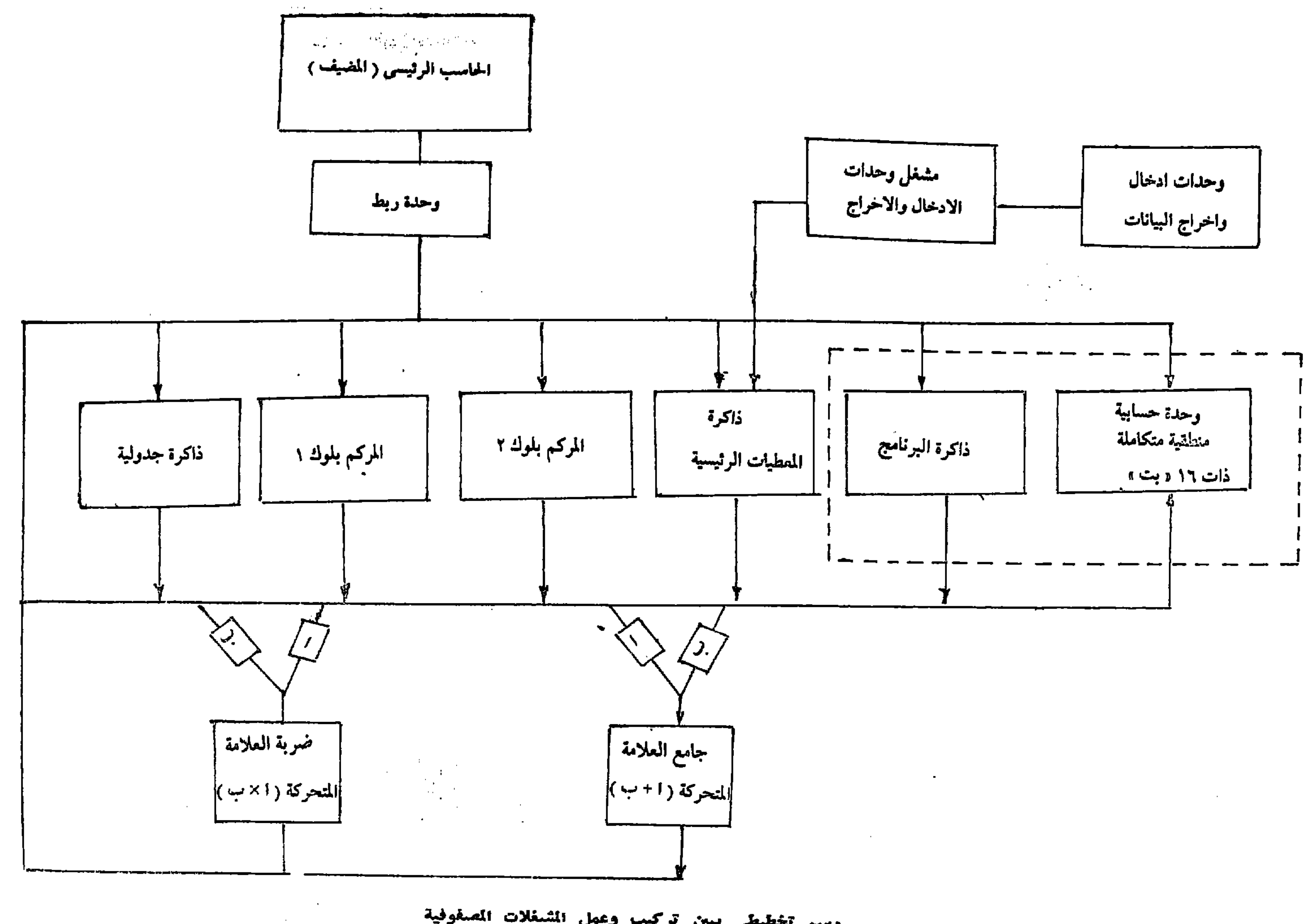
٥ ـ فى الجزء من الذاكرة العاملة للجهاز والخاص بتخزين الجزء الزائد عن السعة المخصصـة للكودات بعد ترجمتهـا للغة الجهـاز أى Overlay Capability لنظام OS/360 فيختزن فيه بيانات للتحكم فى الذاكرة (توسيعها) وادارتها
Virtual Memory Data Management Technique

٦ ـ فى مكان الذاكرة المخصص أصلا للبرنامج فى صورته المكودة بلغة الجهاز الحاسب Object Level فى نظام المشاركة الوقتية يحل فيه برنامج Execute Channel Program-EXCP. فى شكله الرمزى ٠

ثانيا : الحاسبات العملاقة

الى أى مدى ستصل بنا تكنولوجيا الكمبيوتر أو سنصل نحن بها ؟

لقد تحقق على مدى الخمس والثلاثين سنة الماضية ما يشبه المعجزات. لقد دخلت هذه التكنولوجيا حياتنا من أوسع أبوابها حتى لا يكاد فرع من فروع العلم والمعرفة أن يخلو منهـا ٠ فقد دخلت مثلا مجـالات الادارة والحسابات ـ التحكم والسيطرة ـ فى الطب ـ فى أبسط الأمور عند



رسم تخطيطى يبين تركيب وعمل المشغلات المصفوفية

صـــغار التجار ـ أو حتى فى منزل مواطن متوســط الدخل كوســيلة للمخاطبات بين أفراد العائلة أو لتشغيل الأجهزة المنزلية ـ من تنظيم وسائل الدفاع عن أعتى الدول ولأبحاث الفضـــاء والتحكم فى المركبات الفضائية الى التعاملات اليومية للمواطنين لصرف مبلغ ما من حســـابه فى البنك من أى من الشبابيك المنتشرة فى مدن كثيرة فى العالم ـ الى أعقد النظم التى أوصلت الانسان على سطح القمر ومازال المستقبل يحمل المزيد من الانجازات ٠

ورغم كل هذا يحضرنا سؤال بسيط للغاية الا ان للاجابة عليه أبعادا خطيرة يمكن أن تمثل منعطفا فى تكنولوجيا هـــذه الحاسبات أو توجيها لصناعتها وهو « **هل حقق الكمبيوتر ـ كل أحلام العلمـاء فى مختلف التخصصات العلمية بنفس الدرجة والكفاءة التى حققها لرجال الأعمال أو رجال الادارة والاقتصاد مثلا ٠٠٠ ؟ الشواهد ترد على هذا السؤال بالنفى ٠٠**

فعلى الرغم من التقدم الهائل الذى حققته تكنولوجيا الكمبيوتر خلال الخمسة والثلاثين عام الماضية الا أن تطبيقاتها لخدمة الأغراض العلميـــة مازال بالقياس متأخرا بمعنى أن الامكانيات المتاحة حاليا من الحاســبات الالكترونية الرقمية بمكوناتها الهيكلية وبخدمات البرامج Software ونظم التشغيل Operating Systems والسيطرة مازالت قاصرة عن حل مشاكل ذات صبغة علمية خلال فترة زمنية مناسبة وأحيانا لا يمكنها استيعاب البيانات اللازمة لانجاز الحلول المناسبة ٠

وسنضرب هنا أمثلة من بعض فروع العلم التى يطالب المتخصصون فيها بزيادة قدرة الحاسبات الرقمية المتاحة لتلبية احتياجاتهم من حيث سرعة الأداء أولا ثم بعد ذلك تأتى سعة التخزين فى الدرجة الثانية هذا بطبيعة الحال جنبا الى جنب مع متطلبات تطوير خدمات البرامج وذلك حتى يمكن لهم حل مشاكل تخصصاتهم الملحة مثل : ـ

ـ دراسة أحوال الطقس والتنبؤ بالظروف الجوية على المدى القصير (خلال أسبوع أو ٢٤ ساعة) ٠

ـ دراسة مشاكل العالم الملحة مثل مشاكل الطاقة (من مصادر واستهلاك وترشيد) ـ والدراســات السكانيــة وما تحتاجه من أبحاث النمذجة (التنميط) البشرية People Modeling ولمحاكاة أو تنميط التنمية المستقبلية وغيرها ٠

ـ دراسات لايجاد وسيلة للتنبؤ بعيد المدى للمخاطر الناجمة عن تلوث الجو والبيئة ٠

ـ دراسات الديناميكا الهوائية وأبحاث الطيران والفضاء ٠

ـ دراسات خاصة بالتنقيب عن الثروات المعدنية ومصادر الطاقة تحت سطح البحار واليابسة وما تتطلبه من تحليل البلايين من البيانات مثل الطرق السيزمية للكشف عن النفط ٠

ـ دراسات خاصة بعمليات المسح التصويرى للأعضاء الداخلية للجسم البشرى مثل القلب والرئة وغيرها من الأبحاث الطبية الأخرى ٠

وغير ذلك كثير من المشاكل ذات الصبغة العلمية التى تحتاج الى امكانات كبيرة ليست متاحة فى الحاسبات العلمية التقليدية ومن ثم كانت مطالبة العلماء بضرورة التوسع فى امكانات أو ـ مواصلة الأبحاث للتوصل الى حاسبات ذات قدرة أقوى من الحاسبات المتاحة أى حاسبات عملاقة بمفهومنا المعاصر ٠ هذا ما يطالب به العلماء فى التخصصات المختلفة ومنها ما أشرنا اليه من الشركات الصانعة للحاسبات الالكترونية ٠ أما دور العلماء المتخصصون فى أفرع المعرفة المختلفة يأتى بعد ذلك فيما يسمى « **نمذجة البعد الثالث** » **أى باختصار اعادة كتابة البرامج التطبيقية بحيث تتضمن توزيع الأدوار على المكونات الهيكلية للحاسب العملاق بحيث يمكن تأدية عمليات حسابية أو منطقية على أجزاء مختلفة من الحاسب فى نفس الوقت مما يضاعف من سرعة الحاسب عدة مرات** ٠ هذا اضافة الى التحسينات الناتجة عن التطور الطبيعى لفروع المعرفة وانعكاس ذلك على تطور نماذج المحاكاة بحيث تصبح متضمنة لتفاصيل أعمق ٠ فمثلا أصبحت « نمذجة » مشاكل الطاقة والقدرة هى مفتاح البحث عن النفط وكذلك بالنسبة لدراسات الاندماج النووى (حلم البشرية الأكبر لايجاد مصدر لا ينضب من الطاقة مادته الخام مياه البحار والمحيطات) وكذا للتأكد من اجراءات الأمان لمفاعلات الطاقة النووية ٠

كما ان نمذجة الطقس هى أساس للتنبؤ بحالته على المدى القصير وكذا للتنبؤ البعيد المدى للمخاطر الناجمة عن تلوث الجو ٠

كذلك فان النمذجة البشرية تشتمل على كل من نمذجة التنمية (أو التطوير) البشرية وكذا تكنولوجيا تكوين صور تشريحية لجسم الانسان ٠

والحقيقة فان التطوير فى نمذجة الظواهر أو المشــاكل يتطلب تطورا فى تكنولوجيا الحاسبات كمكونات أو تركيبات هيكلية ــ بحيث يمكنها ان تضاعف من قدراتها ٠

ومن بحث متطلبات التخصصــات العلمية المختلفة يتضــح لنا أن الرقم بليون ــ أو أكثر ــ عملية من عمليات العلامة المتحركة فى الثانية الواحدة هو الأغلب بالنسبة لسرعة الأداء المطلوبة فقد لوحظ انه كلما أدخل العلماء تحسينات على النماذج الرياضية اللازمة لتوصيف احدى الظواهر أو المشاكل وما يتبع ذلك من ضم تفاصيل أكثر كلما شعروا بحاجة أكثر الحاحا الى حاسبات رقمية ذات سرعات فائقة أعلى كثيرا من المتاح حاليا ٠

الجهود المبذولة لزيادة قدرة الحاسبات العلمية :

فى هــذا الاتجاه قامت الولايات المتحدة الأمريكيــة بتبنى ــ أو تعضيد عدة اتفاقيات لزيادة قدرة الحاسبات الرقمية الى عشرة أضعاف أقصى قدرة متاحة حاليا لخدمة أربعة مجالات على الأقل هى : ــ

١ ــ معمل ديناميكا الموانع الجيوفيزيائيــة فى مدينــــة برنستون بالولايات المتحدة الذى يقـــوم بالعمل وفقا لاتفاقية خاصـــة بنمذجة الطقس ٠

٢ ــ مركز أبحاث الطيران الدولى والفضاء بمدينة ماونتين فيوبولاية كاليفورنيا والذى يقوم بالدراسات الخاصة بالطائرات ومصعد الفضاء ٠

٣ ــ لجنة التنظيم النووى **Nuclear Regulatory Commission-NRC** والتى تقوم بالبحث عن نظام محاكاة سريع للدراسات النظرية اللازمة لتمثيل الحوادث التى يمــكن ان تقع لمفــاعلات الماء الخفيف الشائعــة الاستعمال بالمحطات النووية ٠

٤ ــ مستشفى مايوكلينك الشهير بمدينة روشتر بولاية مينيسوتا الأمريكية والذى يقوم بتطوير جهــاز للبحث يقــوم بعمليــــات المســح التصويرى ــ فى كل من حالتى التوقف والحركة ــ للأعضــاء الداخلية للجسم البشرى وخاصة القلب ٠

وما زالت هنالك مجالات أخرى تنتظر تعضيد حكومتهــا لتطوير أبحاثها منها : ــ

ـ معامل أبحاث الاندماج النووى ـ وأساس المشكلة هنا هو التحكم والسيطرة على طاقة الاندماج ذات الحرارة الفائقة (عدة عشرات من الملايين من الدرجات المئوية) بجانب مشكلة الوعاء الذى يتحمل هذه الحرارة الفائقة والتى وجد حلها فى الوعاء المغناطيسى ـ وعلى الرغم من انه لا توجد مخططات لانتاج حاسبات عملاقة فى ميزانية أبحاث هذا النوع من الطاقة الا ان بعض الباحثين فى هذا المجال يلحون للحصول على حاسب عملاق تبلغ قدرته مائة مرة قدرة الحاسب المتاح لهم فى معمل الأبحاث وذلك لنمذجة حالة « عدم اتزان البلازما » لمولدات القدرة الاندماجية ·

ـ معهد « كورانت للعلوم الرياضية بجامعة نيويورك » لحل المشاكل الخاصة بالذكاء الصناعى والهيدروديناميكا وكيمياء الكم ثم الاندماج النووى ·

ـ القوات المسلحة الأمريكية وعلى وجه الخصوص القوات الجوية ·

ولكن ما هى الحلول المطروحة لكيفية بناء الحاسب العملاق ·· ؟

الحقيقة المجردة هنا أنه ـ وحتى الآن حسب معلومات المؤلف ـ فلا يوجد اتفاق مشترك عن كيفية بناء مثل هذا الحاسب ولا حتى التنبؤ بامكانية تحقيق هذا الاتفاق خلال ـ بضعة سنوات قادمة ولكن سنتناول بشكل عام الحلول المطروحة وهى : ـ

أولا : بتكوين الحاسب من مجموعة مصفوفات من مشغلات المعلومات
Array Processors

ثانيا : بتكوين الحاسب من مجموعة من حاسبات المحاكاة
Analog Computers

ثالثا : بتكوين الحاسب من مجموعة من الميكروبروسسور
Microprocessors

رابعا : بتكوين الحاسب من تجمعات عنقودية من الميكروبروسسور
Lusters of Microprocessors

خامسا : تكوين الحاسب من مجموعة حاسبات علمية كبيرة
Scientific Mainframes

سادسا : بالحاق مجموعات من مشغلات المعلومات الى حاسب علمى كبير ·

وكما أسلفنا فانه لا يوجد حتى الآن اتفاق مشترك عن كيفية بناء هذه الحاسبات العلمية العملاقة لتحقيق حلم العلماء لحل مشاكل تبدو فى الوقت الحالى بدرجة من التعقيد بحيث لا يمكن لحاسب من الحاسبات المتاحة حاليا ايجاد حل مقبول بالسرعة المناسبة ·

فبينما تميل لجنة التنظيم النووى
Nuclear Regulatory Committee-NRC

الى اســـتخدام اما حاسب عمــلاق يتكون من التجمعــات العنقوديــة لمجموعة من الميكروبروسسور أو يتكون من توليفة من حاسبات رقمية وحاسبات محاكاة • نجد ان بعض شركات النفط تحبذ استخدام حاسب عملاق يتكون من عدد من مصفوفات من مشغلات المعلومات Superarray Processor ومن ناحية ثالثة نجد ان معهد كوارنت للعلوم الرياضية بجامعة نيويورك يرى تكوين حاسب بتجميع بضــعة آلاف من شرائــح VLSI Very Large Scale Integration والشريحة عبارة عن دوائر ميكرو الكترونية متكاملة مصــغرة جدا لدرجة أن الشريحة الــواحدة تحوى على أكثر من عشرة آلاف وحدة ترانزستور •

ولكن ما السبيل لاختيار موفق ••• هل من علامات على الطريق ؟

فى الواقع انه لم تتحقق نتائج كبيرة فى الأبحاث التى تهدف الى توجيه صانعى الحاسبا تلاختيار أفضل تركيب لصنع الحاسب العلمى العملاق • وهذا لا يرجع لصعوبة الاتصال بين المجموعات البحثية المختلفة فحسب بل يرجع فى الأغلب الى المشاكل المعقدة الواجب حلها والى حقيقة ان كل اتجاه أو تصور له مثالبه العديدة •

ولتوضيح ذلك نسوق بعض الحقائق التالية :

١ ــ لو اتخذنا سرعة عمليــات العلامة المتحركة أو مكافئاتهــا كمعيــار

لرجحت كفة حاسبات المحاكاة : فهذه الأنواع من الحاسبات دائما ما تجرى عليها التطورات المستمرة للارتقاء بها لتشمل ــ على سبيل المثال ــ أقفال تعمل آليا بواسطة الميكروبروسسور Microprocessor-Controlled Function Lockups وهذه النوعيات من الحاسبات هى الأساس فى أبحاث الصواريخ والأسلحة المضادة للغواصات وكذلك فى بعض أبحاث الفضاء •

٢ ــ أما اذا كان المقياس هو التفوق فى حسابات الكميات المتجهة الطويلة Long Vector Calculations والتى يجرى تعريفها بنفس الأمر Instruction مثل عملية اضرب Multiply أو عملية « تحويلات فورير » الرياضية التى تعمل على مجال واسع جدا من البيانات نجد **أن مشغلات المعلومات المصفوفية** Array Processors **تتفوق الأنواع الأخرى من الحاسبات •**

ومشغلات المعلومات المصفوفية هـذه ـ عبـارة عن مجموعات من عنـاصر تشغيلية (تجهيزية) Processing Elements متصلة على التوازى وكل مشغل يحتوى على ثلاثة وحدات حسابية ـ منطقية : ـ

ـ الأولى هي وحدة ضرب العلامة المتحركة

ـ الثانية هى وحدة الجمع بالتحاكى (التماثل) Analogic Adder.

ـ أما الثالثة فهى وحدة محسنة حسابية ومنطقيـة (فى وقت واحـد) تقوم بتكوين (أو حساب) العناوين اللازمة للذاكرة ٠

ومشغلات المعلومات المصفوفية Array Processors لهـا قالبان (بلوتان) من المراكم Accumulators (والمركم هو جزء من الوحدة الحسابية ـ المنطقية وتستخدم كمرحلة للتخزين المؤقت للعمليات) وكذا القضبان Busses ذات البيانات المتعددة والتى تقوم بالربط بين كل ذاكرة ووحدة تشغيل ٠

٣ ـ فى حالة قياس الكفاءة بامكانات الحاسب للقيـام بعمليـات الكميات المتجهة القصيرة أو عمليات الكميات القياسية (العددية) والتى يجرى تعريفها بأمر واحد يعمل على كلمة واحدة فان الحاسبات العلمية الكبيرة (Mainframe Scientific Computers) يكون لها السبق على غيرها من الحاسبات وهذه النوعية من الحاسبات يمكنها القيام بعمليات العلامة المتحركة بمعـدل يصـل الى حوالى مائة مليون عمليـة فى الثانيـة الواحدة ٠ وللوصول بهذا الرقم الى ألف مليون (بليون) عملية فى الثانية الواحدة ٠ اقترحت كل من شركة Burrough Corp وشركة كونترول داتا Control Data Corp استخدام حاسبات متوازية على درجة فنية عالية فعلى سبيل المثال اقترحت شركة Burrough Corp استخدام ٥١٢ قسم (أو قطاع) وكل منهـا يتكون من : مشـغل معلومـات Processor + ذاكرة ٠ وكل منها يستطيع ان يعمل أما مستقلا أو بالتوازى المتزامن مع القطاعات الأخرى ٠

وقد قامت هيئة الفضـاء الأمريكية ناسا NASA بتعضيد هـذه المقترحات وقامت بشراء الحاسب لاستكمال أبحاثها الخاصة بالديناميكا الهوائية ٠

٤ ـ واذا كان الغرض الأساسى من انشاء الحاسب هو القيام بتكرار تشغيل برنامج علمى واحد يحتوى على مجموعة كبيرة من الكميات المتجهة

الطويلة لعدة مرات وبأقل تكلفة . فلا شك فان مشغلات المعاومات المصفوفية Array Processors سوف ترجح كفة الحاسبات الكبيرة (الرئيسية) .

٥ ـ وأخيرا اذا كان المطلوب اجراء حسابات خاصة بمزيج من المشاكل البحثية (غير التى ورد ذكرها أعلاه) وبسرعة كبيرة فان السبق يكون للحاسبات الكبيرة Mainframes

عرض سريع لبعض أهم الحاسبات العملاقة والكبيرة المتاحة حاليا

سنحاول ان نستعرض فيما يلى بعض أهم الحاسبات العلمية العملاقة والكبيرة المتاحة فى السوق العالمى حاليا . ولسهولة المقارنة بين قدراتها (من حيث سرعة أداء عمليات العلامة المتحركة) فسنستعرض هنا نتيجة ما سجلته هذه الحاسبات أثناء تشغيل احدى المسائل العلمية (مسألة التحليل غير الخطى للمرشحات الكهربائية) وقد أجراها أحد أساتذة جامعة كاليفورنيا . أما الأسعار المبينة فهى للمكونات الهيكلية فقط Hardware Component دون الأخذ فى الاعتبار خدمات البرامج . وهى بأسعار أول عام ١٩٨٠ .

١ ـ حاسب كراى ـ ١ Cray-1 وهو حاسب للكميات المتجهة المتوازية Parallel Vector Computer وأول حاسب من هذا النوع يجرى تصنيعه وأنتج عام ١٩٧٦ وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه هى ١٦٠ مليون عملية فى الثانية أما متوسط أدائه فهو ٢٣ر٥ مليون عملية فى الثانية وثمن مكوناته حولى ٧٦ر٧ مليون دولار أمريكى .

وجدير بالذكر فان تطوير الحاسبات العملاقة يستغرق فى العادة حوالى خمسة عشر عاما للوصول به الى درجة الفعالية الكافية ولكن عالم الحاسبات العبقرى « سيموركراى » قام بتصميم هذا الحاسب فى زمن يقل عن ذلك .

٢ ـ حاسب Star-100 وهو حاسب تقليدى أنتج عام ١٩٧٤ وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه حوالى ٤٠ مليون عملية / ثانية ومتوسط سرعة أدائه ١٦ر٨ مليون عملية / ثانية وثمن مكوناته الهيكلية ٨ مليون دولار .

٣ ــ **حاسب** CDC-7600 **وهو حاسب تقليدى** أنتج عام ١٩٦٨ وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه حوالى ١٠ مليون عملية/ ثانية ومتوسط سرعة أدائه ٣ر٣ مليون عملية / ثانية وثمن مكوناته الهيكلية ٣ مليون دولار ٠

٤ ــ **حاسب** CDC-6600 **وهو حاسب تقليدى** أنتج عام ١٩٦٤ وأقصى سرعة لعمليات العلامة المتحركة فيه حوالى ٢ مليون عملية / ثانية٠

٥ ــ **حاسب** ILLAC-4 **وهو حاسب تقليدى** أنتج عام ١٩٧٤ وأقصى سرعة لعمليات العلامة المتحركة فيه ٨٠ مليون عملية / ثانية ومتوسط الأداء ١ر٩ مليون عملية/ثانية وثمن مكوناته الهيكلية ١٠ مليون دولار ٠

٦ ــ **حاسب** IBM-370/168 **وهو حاسب تقليدى** وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه ٣ مليون عملية / ثانية ومتوسط سرعة الأداء ٧٥ر٠ مليون عملية / ثانية وثمن مكوناته الهيكلية ٢ مليون دولار ٠

٧ ــ **حاسب** AP 120/190 **وهو حاسب تقليدى** وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه هى ١٢ مليون عملية / ثانية ومتوسط سرعة أدائه هى ٩ر٥ مليون عملية / ثانية وثمن مكوناته الهيكلية ١٨٠ ألف دولار أمريكى ٠

٨ ــ **حاسب** PDP 11/70 **وهو حاسب تقليدى** وأقصى سرعة لاجراء عمليات العلامة المتحركة فيه هى ٢٠٠ ألف عملية/ثانية أما متوسط الأداء فهو ٩٠ ألف عملية / ثانية وثمن مكوناته الهيكلية ١٥٠ ألف دولار٠

وبطبيعة الحال هنالك مجموعات أخرى من الحاسبات الفنية العلمية ولكن غالبيتها العظمى من النوع التقليدى (وليست من حاسبات الكميات المتجهة المتوازية) مثل حاسبات ASC, IBM 704 وغيرها ٠

ويجدر بالاشارة هنا أن الاتجاه العالمى هو سرعة انخفاض أسعار المكونات الهيكلية للحاسبات مع ارتفاع سريع لأسعار خدمات البرامج ٠

واختيار الحاسب الذى يناسب حل مشكلة من المشاكل يعتمد على المزيج الذى تتكون منه هذه المشكلة أو المسالة وعندما يكون ذلك معروف مقدما يكون الاختيار أسهل ويفق الخبراء المعنيين على حقيقة واحدة وهى ان عملية الاختيار هذه عملية صعبة جدا وتعتمد على التوازى التفصيلى لكل من الحاسب والبرنامج ٠

والمقصود بالتوازى هنا هو عدد أوامر الكميات المتجهة المتاحة فى خدمات البرامج المتوافرة وكمية المكونات الهيكلية المجهزة لتنفيذ هذه العمليات • Amount of Vectorizing Hardware وحسب معلومات المؤلف انه لم يتمكن أحد حتى الآن من ايجاد وسيلة جيدة لتحديد صفات التوازى ببرنامج مادون تجربته على حاسب حقيقى (وبعد تجهيز دراسة حالة له) فمثلا التقدير الجزافى (التخمينى) للوقت اللازم لتشغيل برنامج ما على حاسب ما ـ دون التحقيق بالتجربة ـ قد يختلف عن الزمن الحقيقى بنسبة ١ : ٢ أو ١ : ٣ مثلا وربما أكثر •

وبالنسبة للتنبؤ بخواص تشغيل مجموعة من الميكروبروسسور متصلة على التوازى فليس معلوما حتى الآن طريقة عملية لايجاده وذلك لأن كفاءة هذه الحاسبات بالنسبة لحلول الأنواع العامة من المشاكل تعتمد على : ـ

ـ المشكلة نفسها والجورثيم الحل

ـ نظام توصيل المكونات الهيكلية للحاسب

وهذه جميعها ما زالت فى مراحلها الأولية من الدراسة

وقد يكون من السهل اعطاء أرقام نسبية تعبر عن خواص التشغيل بالنسبة لنوعية محددة من المشاكل على حاسبات معينة ولكن كلما كانت المشكلة المطلوب حلها أكثر تحديدا كلما كان ـ احتمال اهتمام الغالبية من الناس بايجاد حل مثالى أقل وسنضرب بتلك المشكلة المحددة وهى التشغيل الفورى للقمر الصناعى الراداري .Satellite Side-Looking Radar والحقيقة فقد أطلق قمر واحد فقط حول الأرض لأداء هذه المهمة الردارية (وهو حاليا ـ معطل عن التشغيل ولا توجد خطة فى الوقت الحالى لاطلاق قمر آخر من هذا النوع) وهذا القمر أثناء تشغيله السابق ـ وعلى الرغم من أنه كان يرسل بيانات الى معمل (النفاثات) فى مدينة (باسادينا) بولاية كالفورنيا الأمريكية وبسرعة فائقة تبلغ مائة وعشرين مليون « بايت » فى الثانية الواحدة ـ كان هذا المعمل يقوم بتحليل هذه البيانات ثم يقوم بتكوين رسوم فوتوغرافية باستخدام تكتيك « مشغلات المعلومات المصفوفية » بمعدل عشرة ساعات من البيانات المختصرة لكل خمس عشرة ثانية من زمن نقل المعلومات (أى يحتاج الى عشر ساعات لاختصار ما قيمته ١٫٨ بليون ـ (بايت) أى يتعامل ويختصر المعلومات المرسلة بمعدل خمسين ألف « بايت » فى الثانية الواحدة لتكوين الصور الفوتوغرافية اللازمة •

وكبديل آخر كان هذا المعمل يقوم بتحويل البيانات الى شرائح فيلمية مع استخدام حاسب ذى سرعة فائقة وبينما كان القمر يقوم بمهمته فى ارسال البيانات كان المعمل المذكور يقوم بعملية ذكية جدا تعتمد على رقيقة من السيليكون تحتوى على الآلاف من مشغلات النظم المتكاملة على المدى الواسع (VLSI) Very Large Scale Integration
(وهى كما ذكرنا آنفا عبارة عن دوائر دقيقة جدا داخل شريحة واحدة وتحوى الواحدة على أكثر من عشرة آلاف وحدة ترانزستور) وهذه مصممة بحيث تكون قادرة على الاختصار الفورى للبيانات المنقولة ٠ ورغم هذا الانجاز التكنولوجى الكبير الا أنه - وحتى الآن - لم يطبق أى من هذه التصورات لحل مشاكل تصوير فوتوغرافى أكثر عمومية ٠

والحقيقة فان الحديث عن موضوع التوازى بين البرامج ومكونات الحاسبات موضوع متشعب وسنعرض له بشىء من التفصيل فى فصل قادم عند مناقشة تنميط البعد الثالث ٠

ولكن هل المشغلات المصفوفية هى نهاية المطاف ؟

الحقيقة هنا سؤال هام جدا يطرح نفسه علينا ونوجهه لمحبذى استخدام مصفوفات مشغلات المعلومات وهو « **اذا كانت مصفوفات مشغلات المعلومات هذه كافية ومؤثرة لتحقيق المتطلبات - العصرية لحاسبات التطبيقات العلمية اذن فلماذا لا نكتفى بتكبير (أو توسيع) امكانات الأوامر (للبرامج) ثم نحولها ثانية الى مشغلات المعلومات ؟؟**

وحسب معلومات المؤلف فلا أحد حاليا يحاول ان يجرب هذا التركيب (أو الهيكل) اللهم الا شركة Data West of Scottddale بولاية اريزونا الأمريكية وكذلك شركة International Computers Ltd. بلندن وتقومان ببناء مصفوفات من مشغلات المعلومات الرفيعة المستوى أو المتقدمة لإلحاقها بحاسبات علمية كبيرة الا ان سعر بيع هذه المصفوفات الملحقة بالحاسب تكاد تعادل سعر نفس الحاسب الرئيسى ومجموعة مشغلات المعلومات التى تنتجها الشركة الأمريكية مصممة أساسا لتلحق بالحاسب الرقمى UNIVAC 1184 وحسب الأسعار المعلنة لعام ١٩٨٠ فان تكلفة هذا الحاسب بعد اضافة وحدتين من مشغلات المعلومات له من انتاج هذه الشركة يبلغ ثمانية ملايين دولار وتبرر الشركة المذكورة هذا الرقم الكبير نسبيا الى ان امكانية هذا الحاسب (وبعد اضافة مشغلات المعلومات المذكورة اليه) يمكنه ان يقوم باجراء ٢٥٠ مليون عملية من عمليات العلامة المتحركة فى الثانية الواحدة بينما أقصى سرعة

للحاسب العملاق كراى ١ « تبلغ ١٦٠ مليون عملية بينما يرفع ثمنه الى عشرة ملايين دولار ...

أما هذا الحاسب الذى تنتجه هذه الشركة الأمريكية فهو اضافة الى ما يحتويه من كمية لا بأس بها من المكونات الهيكلية والدوائر الالكترونية والقنوات التى تعمل معه على التوازى والباهظة التكلفة ـ فانه يتضمن خاصتين أساسيتين للتغلب على ما يمكن تسميته بعنق الزجاجة بالنسبة للربط بين الحاسب المضيف (الرئيسى) والمصفوفات الملحقة به وعى :

أولا : للاسراع من انسياب البيانات فقد أضيفت ذاكرة الى الحاسب الرئيسى (المضيف) ومن ثم يمكن للأربع بوابات لمشغلات المعلومات المذكورة نقل البيانات الى الحاسب الرئيسى وبسرعة تصل الى أربعين مليون « بايت » فى الثانية الواحدة .

ثانيا : للاسراع فى انسياب الأوامر Instructions فيلحق بكل برنامج نمطى Subroutine داخل مشغل المعلومات الملحق رقم كودى يعبر عن ترتيب أولويات هذا البرنامج بحيث يمكن للبرنامج التالى أن « ينزع » (وبسرعة) اما من الذاكرة الداخلية لمشغل المعلومات الملحق أو من ذاكرة الحاسب الرئيسى .

ومشغل المعلومات الذى تصنعه الشركة Data West يتكون من أربعة مقاطع تشغيل داخلية وهذه متوازية حتى يمكن الاسراع فى انسياب البيانات أما مشغل البيانات المصفوفى والذى تنتجه شركة ICL الأوربية والتى تطلق عليه الرمز (Data Array Processor — DAP) فيحتوى على ألف مشغل معلومات Processors وتخطط الشركة المذكورة للارتفاع بهذا الرقم الى أربعة آلاف ولكن نحب أن ننوه هنا الى ان مشغل المعلومات DAP يتناول فقط « بت » واحدة فقط بينما يتناول مشغل المعلومات الشركة الأمريكية ٣٦ « بت » .

وتوصل مشغلات المعلومات DAP على شكل مصفوفة Matrix مرتبة فى ٣٢ × ٣٢ (أى ٣٢ عمود و٣٢ صف) ٦٤ × ٦٤ مع امكانية كل مشغل الاتصال بكل من جيرانه الأربعة وكل مشغل يتعامل مع بضعة آلاف قليلة من الكلمات مختزنة بالطريقة العشوائية Random Access Storage مع ذلك يمكن استخراج (قراءة) أى منها بسرعة فائقة .

وحيث ان الذاكرة المركبة لكل مشغلات DAP هذه مرتبة ومنظمة حسب ال « بت » وعليه فانها يمكنها أن تعمل كجزء من الذاكرة العشوائية للحاسب الرئيسى (المضيف) وهذا فى حد ذاته يمكنه ـ

نظريا ــ حل مشكلة الاتصال أو الارتباط بين الحاسب المضيف والمشغلات الملحقة حيث انهما يحتلان تقريبا نفس المكان فراغيا ·

وهنالك خاصية أخرى هامة لمشغلات المعلوماتDAP وهى أنه عندما يتضمن أمرا من أوامر البرنامج تعاملا مع كمية كبيرة من البيانات مثــل حالة عملية ضرب المصفوفات Matrix Multiplication فيقوم كل مشغل بتخزين كل الـ « بت » الخاصة بالكلمة Word بينما يختص مشغل واحد لكل عنصر من عنــاصر المصفوفة (أو المصفوفة الثانوية) Matrix or Submatrix Elements ولاجراء عمليات الكميات المتجهة على سلسلة من البيانات يقوم كل صف row من مشغلات المعلومات بتخزين « بت » واحدة من البيانات مع حمل (أو ازاحة) التموجات بين الصفوف Ripple Carry Between Rows وبهذا يمكن تكوين خيط من الكميات المتجهة من خانات عمودية Columns من المشغلات ·

وجدير بالذكر بأنه صنعت فعلا حاسبات عملاقة حديثة باستخدام نفس نظرية DAP وهى حاسبات .The Goodyear Aerospace Stran IV

ولكن ما هو مصير انتاج الحاسبات العلمية على المستوى التجارى ؟

هنا تساؤل يطرح نفسه علينا هو « هل حكم على الحاسبات العلمية أن تظل التطورات الجارية للحاسبات الكبيرة الأخرى والموجهة أساســا لخدمة الأعمال الادارية والتجارية ··· ؟؟ والذى دفعنا الى هذا التساؤل الغريب هو تتبعنا الى حالة المبيعات ــ أو الســوق بالنســبة للحاســبات العلمية الكبيرة فمثلا الحــاســب CDC 7600 الذى أنتجته الشركــة الأمريكية Control Data Corporation-CDC بيع منه حتى أوائل عام ١٩٨٠ عشرون حاسبا فقط ·

فاذا ســلمنا جــدلا بخروج الحاســبات العلمية من حلبة ســباق التطور ··· ألا يوجد تركيب ــ معمارى Computer Architecture أفضل يمكن تطبيقه فى الحاسبات العلمية المتاحة حاليا مثل : ــ

- كراى ــ ١ Cray-1
- Burroughs Bsp
- CDC Star
- وأخيرا سلسلة Cyber 200

الا أن الاجابة على هذا التساؤل ما زالت غير واضحة حتى الآن وهذا ما أكده أحد المتخصصين البارزين وهو مستر جورج بول ويعمل مديرا

المستوى (بت) الخاص بالإشارة

ذاكرات مرحلية

(دوائر تحويل محاكاة/رقمى)

١ الى ٥٠

وحدات متوازية كثيفة العدد

(أ)

(ب)

استشعار صوتى

(جـ)

مدخل

قارنة ١٢٨ بت

مخرج

قارنة ١٢٨ بت

وحدة مصفوفية

ذاكرة مرحلية

ذاكرة مرحلية

وحدة إدارة البيانات والبرامج

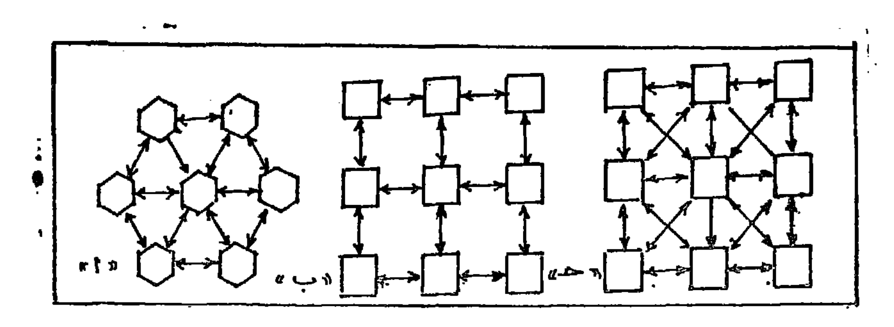
شريط ممغنط

أقرص

وحدة طباعة

طابع خاص

كومبيوتر خارجى



لأحد الأقسام لشركة أبم العالمية وان كان لا يزال يقوم مع فريق معه بأبحاثه كمحاولة للوصول الى اجابة مقبولة على هـذا التساؤل • يرى السيد / بول أن مفتاح الحكم على مدى كفاءة أى تركيب معمارى ليس هو أقصى ـ أو ذروة ـ معدل التشغيل ولكنه ـ حسب وجهة نظره ـ الى أى مدى يمكن استغلال التوازى فى برامجه التطبيقية ويضرب لنا مثلا ببرنامج يحوى على كمية من الأوامر المصفوفية أو من أوامر الكميـات المتجهة Vector Instructions يعتبر ذا درجة عالية من التوازى •• بمعنى ان كل أمر على حدة يعمل آنيا (فى وقت واحد) على جميع العناصر داخل الصف أو المصفوفة • ومثل هذا التوازى يمكن تحقيقه بسهولة فى بعض المشاكل مثل تخفيض البيانات السيزمية (للكشف عن النفط) حيث تصل درجة التوازى كما يقول السيد / بول ـ الى ٨٥٪ ويبنى السيد / بول أبحاثه على أسـاس فلسفة ينادى بهـا وهى أن جميع الحاسبات العلمية الكبيرة لها تركيبات معمارية متخصصة تستخدم خاصية واحدة أو أكثر لاستغلال هذا التوازى • ولكن ما ينبغى البحث عنه هو أفضل تركيب معمارى يمكنه من استغلال أفضل الخواص ـ أو الملامح ـ المتاحة لكل حاسب من هذه الحاسبات وفى نفس الوقت يمكن استخدامه كحاسب كبير لخدمة الأغراض التجارية والادارية •

ثالثا : تكنولوجيا ما بعد عصر الحاسبات العملاقة

الحقيقة التى لا تقبل الشك انه كلما أمكن للانسـان ادخال تطور جديد فى مجال تكنولوجيا « الحاسبات العلمية » كلما كسب معركة أو معارك جديدة فى صراعه مع تحديات الطبيعة وكلما تمكن من ايجاد وسائل لحل مشاكله شبه المستعصية •

حقيقـة عجيب أمر الانسـان الذى لا تحـد طموحـاته العلميـة والتكنولوجية الا السماء علوا فنراه كلما أمكنه تحقيق انجاز كبير حتى يتطلع الى المزيد من الانجـازات التى كانت تبدو له حتى الماضى القريب دربا من دروب المستحيل •

وكأن الطبيعة له دائما بالمرصاد • فكلما اقتحم الانسان سرا من أسرارها بدت له تحديات أعظم وكأن هذا الصراع المرير بين الانسـان والطبيعة لسبر أغوارها ولكشف النقاب عن كنوزها ومازال الانسان فى تحدياته التى لا تنتهى مع الطبيعة وأسرارها وكذلك مع مشاكل الحضارة وتبعاتهـا من مسئوليات نحو جيله وكذا الأجيال المقبلة • فكان غزوه للفضـاء الخارجى لعله يجد فيه حلا لمشاكله البشرية وكان غزوه لجوف الأرض ولأعماق البحـار للتنقيب عن كنوزها لعله يجد مفتاحا سـحريا

لمشاكله المتنامية بشكل دائم · وكان سلاحه دائما فى مواجهة هذه التحديات هو العلم وتطبيقاته « التكنولوجيا » وعلى رأسها وفى مقدمتها الساحر العجيب ··· « الكمبيوتر » ثم هذا الاتجاه العالمى لتطوير تكنولوجيا « الكمبيوتر » ليس لفتح أفاق جديدة لاستخداماته فحسب بل كذلك لزيادة امكاناته سواء من حيث سعة التخزين وسرعة الأداء ووسائل ادخال واخراج بيانات وشبكات ووسائط الاتصال بين الأجهزة الحاسبة Modems والقارنات ···· الخ · فلنر مثلا هيئة الفضاء الأمريكية NASA تتخذ الخطوات التنفيذية لانتاج آلات حاسبة لها سرعة فائقة لتجهيز البيانات الواردة من الأقمار الصناعية التى من شأنها أن تفوق طاقة الحاسب العملاق بصورته الحالية ·

هل هنالك حاجة الى حاسب أسرع ؟

الحاجة الآن الى حاسبات لها سرعة تفوق سرعة الحاسبات العملاقة المتاحة حاليا بمقدار ألف مرة · وذلك لتجهيز الصور الملتقطة بالرادار التى ستكون الأقمار الصناعية قادرة على اذاعتها أو بثها الى المحطات الأرضية فى أواخر الثمانينات من هذا القرن وستكون الحاجة الى اجراء عشرة آلاف بليون (أو عشرة مليون ــ مليون) بت Bit من البيانات كل أربع وعشرين ساعة (أكثر من مائة مليون بت فى الثانية الواحدة) · وهذا الرقم يمثل على الأقل حوالى خمسمائة خريطة أو منظر أو رسم ستقوم الأقمار الصناعية بارسالها · بينما تقوم بعملها اما لمراقبة الأحوال الجوية للكرة الأرضية ــ الثروة المعدنية ــ مصادر المياه ــ المحاصيل الزراعية ــ تلوث الجو ··· الخ · والهدف الذى تحاول هيئة NASA تحقيقه منذ عام ١٩٧١ هو استنباط أو تطوير سلسلة جديدة ــ أو عائلة جديدة ــ من الحاسبات لتجهيز الصور بسرعة فائقة لها القدرة على القيام بحوالى مائة بليون عملية فى الثانية الواحدة (١٠^١١) هذا بالمقارنة الى قدرة الحاسبات المتاحة حاليا والتى تبلغ أقصى سرعة لها مائة مليون عملية (١٠^٨) فى الثانية فقط · ــ وهذا الرقم ــ ونقصد (١٠^١١) ــ هو المطلوب فعلا حيث ان كل عنصر صورة Picture Element-Pixel يجب تجهيزه بمعدل يتراوح ما بين مائة الى عشرة آلاف عملية فى الثانية حتى يمكن تشخيص أو تحديد خريطة واحدة خلال الزمن المحدد والمستهدف وبينما تتقدم الأبحاث فى جميع أنحاء العالم فتقوم مؤسسة Goodyear Aerospace Corp بمدينة أكرون بولاية اوهايو الأمريكية بتصميم وتركيب حاسب جديد لحساب هيئة NASA يتميز بأنه ذو أمر واحد ولكن متعدد قنوات البيانات ويعرف بمعالج أو مشغل المعلومات

ذى الوحدات المتوازنة كثيفة العدد Massively Parallel Processor-MPP والتى تم تسليمها الى هيئة NASA عام ١٩٨٣ وهذا الحاسب له ساعة تعمل بذبذبة مقدارها عشرة ميجاهرتز (عشرة مليون ذبذبة فى الثانية الواحدة) ويمكنها مثلا أن تقوم باجراء ستة بلايين عملية جمع ثنائية فى الثانية الواحدة وحوالى بليونى عملية ضرب ثمانية (٨ بت) فى الثانية الواحدة .

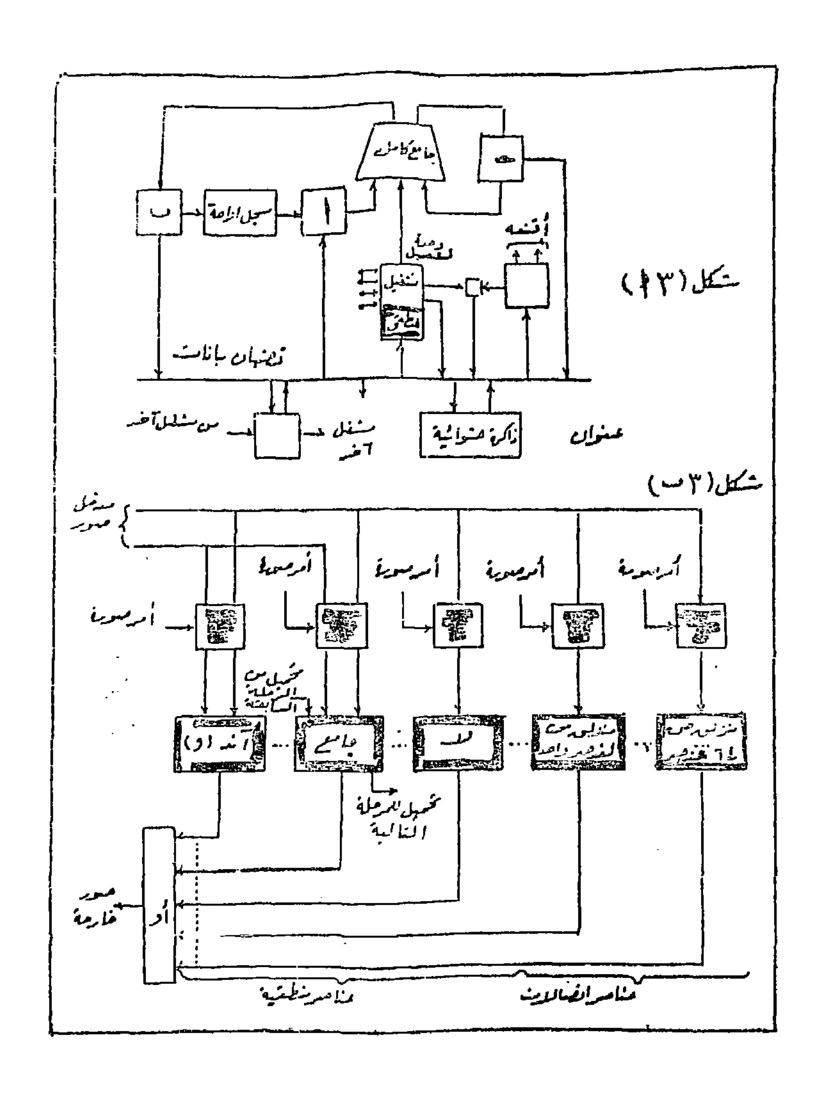
وهنالك حاسبات — مماثلة — وان كانت أقل قدرة — تعمل فى المملكة المتحدة .

وهذه الحاسبات بدءا من حاسب « سولومون » الذى أعلنت عنه شركة وستنجهاوس فى مدينة بلتيمور الأمريكية — الى ان تقدمت التصميمات بفضل عالم الحاسبات « ستيفن أنجر » بمعامل بل بمدينة ويبانى بولاية نيوجرسى الأمريكية . ولقد كانت هذه المجهودات مبكرة ولم تنفذ فى حينها ذلك لأن الدوائر الكهربية اللازمة لتحقيق عمليات التشغيل (أو التجهيز الفائقة السرعة وقتذاك باهظة التكلفة جدا علاوة على تعقيداتها وحجمها الهائل . أضف الى هذا ان برمجة آلاف العمليات الآنية (التى تنفذ فى نفس الوقت) والتى يجب ان يقوم بها هذا الحاسب لتحقيق مثل هذه السرعة العالية لم تكن — بالكاد — معروفة آنذاك) .

وعلى كل فان تطوير الدوائر المتكاملة على نطاق واسع مع التقدم الذى تحقق لانتاج البرامج Software الخاصة بالحاسبات ذات المعالجات Processors المتعددة جعلت من هذا المشروع ذا جدوى اقتصادية فعالة وقابلا للتحقيق عمليا .

والمطلب الأساسى فى هذه الحاسبات الفائقة السرعة ان يكون لها تركيب معمارى Architecture متواز بحيث يمكن لعلماء هيئة NASA التعرف — وبصورة آلية — على دقائق وتفاصيل الصور التى يبعث بها القمر الصناعى خلال أجزاء قليلة من الألف من الثانية .

ولكى يتحقق هذا فلا بد من تنظيم الآلاف من الوحدات الحاسبة لتقوم بتجهيز — وفى نفس الوقت — كل عنصر صورة Pixel فى مصفوفة تتكون من الآلاف من هذه العناصر . وفى نفس الوقت يتم ربط المعالجات المنفصلة Separate Processors لانجاز الأعمال اللازمة لتشخيص التفاصيل على الصورة متكاملة . وهذه الأعمال ينبغى أن تتضمن تصحيح التشوهات وتسجيل الصور — أى توليف الصور المدخلة أو المعطاة مقابل الصور الاستشهادية أى الصور التى ترجع اليها — وحساب الدوال



) وحدة تشغيل فى الحاسب ذى الوحدات المتوازية كثيفة العدد (٣ أ) عندما يستقبل نفس الأمر مثل باقى الوحدات (٣ ب) عندما يكون امر الصورة كله ابيض او اسود ويتولى مسجل حاجب تغيير كـــل الأوامر فى الوحدات .

الرياضية Functions والعلاقات الارتباطية Correlation Functions وتصنيف الخواص الطيفية المتعددة Multispectral للصور (لتحديد المساحات المنبسطة ـ المسطحات المائيـة ـ الغلات الزراعية) وذلك من ألوانها المختلفة ٠

وبينما تتناول الحاسبات التقليدية وحدات صفر / واحد (٠/١) كعناصر أساسية للحاسبات الجديدة مصفوفات من الثنائيات (صفر / واحد) ـ أو صورة كاملة (سوداء / بيضاء) كوحدة أساسية لعمليات الحاسب ٠

ونحب ان ننوه هنا الى أن مجموعات الأوامر للحاسب سيكون لها نفس الشكل لمصفوفة تقوم بالتحكم ـ وآنيـا أى نفس الوقت ـ فى عمليات سجل وحدة معالجة Processing Unit ٠ فالصورة الحقيقية ذات الألوان من مرتبة اللون الرمادى يمكن تجهيزها من خلال عمليات تحويلية (محاكاة / رقميـة) تولد مستويات من الأرقام الثنائيـة (bits) تقابل ٢° ـ ٢¹ ـ ٢² ـ ٢³ ـ ٠٠٠ الخ بحيث يمكن تجهيز كل مستوى أسود وأبيض ٠

والعمليات الحسابية تقوم بها وحـدات معالجة بجوار بعضـها البعض ٠

الحاسب ذو الوحدات المتوازية كثيفة العدد
Massively Parallel Processors — MPP

الحاسب ذو الوحدات المتوازية كثيفة العدد MPP يمكن تصوره كحاسب تقليدى فيه كل خط (سلك) بيانات قد حل محله آلاف الأسلاك (Wires) أو الخطوط أو أنابيب النسيج الضوئى Optical Fiber بينما كل بوابة منطقية Logical Gate يحل محلها آلاف البوابات المنطقية ويحل محل كل عنصر من عناصر الذاكرة الآلاف من هـذه العناصر ٠ والنتيجة فى النهاية الحصول على الآلاف من الحاسبات المتماثلة والمصففة بشكل معمارى ٠

والحاسب المتوازى Parallel Processor فى مراحله المبكرة عبارة عن وحدات معالجة Processing Units متماثلة وكل وحدة عبارة عن وحدة حسابية ذات تسلسل رقمى bit Serial مزودة بكل من : ـ

ـ مسجلات ازاحية مساعدة Auxiliary Shift Registers

ـ ذاكرة عشوائية Random Access Memory — RAM

ـ أقنعة Masks للتحكم فى جميع أعمال الوحدة ·

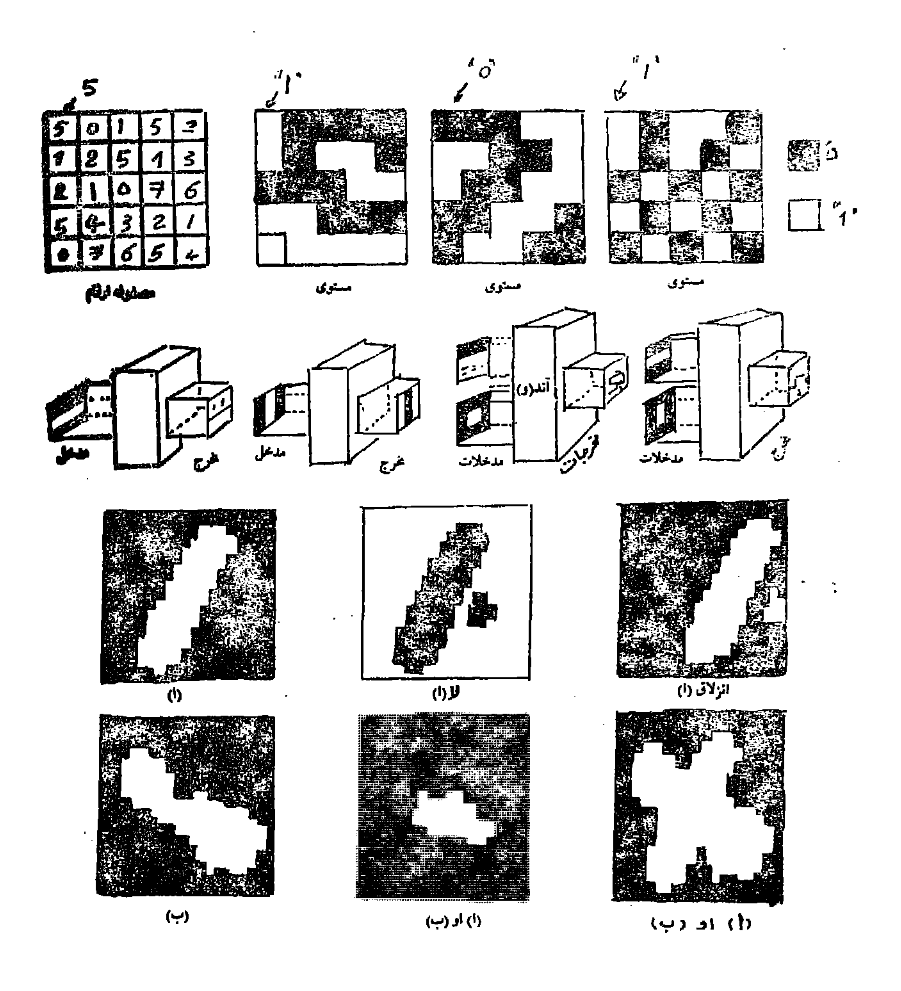
وتقوم وحدة تحكم المصفوفة ـ شأنها شأن وحدات التحكم فى المعالجات المتوازية الأخرى ـ بالعمليات الحسابية العديدة داخل البرامج التطبيقية لاكتناف Overlapping العمليات الحسابية العددية ـ الادخال / الاخراج وأخيرا الحسابات المصفوفية ·

وتقوم الذاكرات المرحلية Buffer Memories والمصممة لتوضع ما بين كل من بوابات الادخال والاخراج فى وحدة التحكم Control Unit وبين وحدة ادارة البرنامج بتسجيل مصفوفات البيانات داخل ذاكرة الحاسب حتى يمكن تشغيلها بدرجة أكفأ ·

ومستقبلا ستبنى الحاسبات التى تقوم بمعالجة الصور على نفس هذا المنوال فسوف تستشعر البيانات التى على شكل صور على مصفوفة ذات بعدين ثم تنفذ عملية التحول (محاكاة / رقمى) وتمرر المخارج Outputs الى الحاسب MPP وكل البيانات Spatial Data يتم معالجتها على التوازى فى شذرات Chips من أشباه الموصلات مرصوصة الوحدة فوق الأخرى ·

وفى عام ١٩٧٨ قامت هيئة الفضاء الأمريكية NASA بتكليف مؤسسة Goodyear Aerospace لتصميم وتركيب حاسب توازى مشغل البيانات ذى الوحدات المتوازية كثيفة العدد (MPP) لاستخدامه فى المحطات الأرضية · وهذا الحاسب يقوم باجراء ١٦٣٨٤ عملية فى آن واحد فى الثانية الواحدة وبساعة ذات معدل عشرة مليون نبضة / ثانية· ومصفوفة من وحدات المعالجة Process Units تتكون من ١٢٨ × ١٢٨ وحدة · وعملية جمع الأرقام ذات العلامة المتحركة Floating Point Addition لها ٣٢ رقما ثنائيا ويمكن اجراؤها بمعدل ٤٣٠ مليون عملية فى الثانية · كذلك يمكن اجراء ٢١٦ مليون عملية ضرب فى الثانية بالمقارنة باقصى سرعة يمكن ان تقوم بها الحاسبات العملاقة المتاحة حاليا وهى تتراوح من ٥٠ الى ١٠٠ مليون عملية فى الثانية ·

وبالتأكيد فان الحاسبات المتوازية Spatially Parallel Computers يمكن تجميعها باستخدام مصفوفة من ١٠٢٤ × ١٠٢٤ وحدة تشغيل تقوم باجراء ما لا يقل عن مائة مليون عملية لكل جزء من المليون من الثانية (أى ١٠ ^{14}) عملية فى الثانية الواحدة ··· !!



في الحاسبات المتوازية مستويات الثنائيات (بث) تمثل
صور المستوى الرمادى (أعلى) وتعالج من خلال اربع عمليات منطقية هى :
انزلاق ـ لا ـ و ـ أو ٠

وفى المملكة المتحدة ـ ولندن بالذات ـ نجد ان جميع الحاسبات المكونة من الوحدات المتوازية كثيفة العدد MPP التى استخدمت للعديد من السنوات الماضية تتضمن مشغل الصور المنطقى الأجوف CLIP (Cellular Logic Image Processor) ـ فى الجامعات ويمكن لهذا المشغل ان يقوم باجراء ٩٢١٦ عملية فى آن واحد • كذلك نجد الحاسب ذا المصفوفات الموزعة Distributed Array Processor-DAP المستخدم فى جامعة الملكة مارى ـ والذى يمكنه القيام باجراء ٤٠٩٦ عملية فى آن واحد •

وينبغى اجراء تحسينات جوهرية فى تصميم الحاسبات قبل ان تصل قدرة الحاسبات المتوازية Spatially Parallel Computers التشغيلية الى مداها المنشود وتشمل هذه التحسينات كلا من : ـ

١ ـ الوصول الى أفضل نظام للربط بين وحدات التشغيل •

٢ ـ الوصول الى أفضل برمجيات Software سواء مكتوبة بلغات التجميع أو لغات المستوى العالى •

٣ ـ تطوير الطرق للحصول على عملية تحويل (محاكاة / رقمى) سريعة وآنية لكل عنصر صورة Pixel فى مصفوفة الاستشعار بالمقارنة بالطرق الجارية الأبطأ والتى يتم فيها مسح المصفوفة بالتتابع وتتم فيها عملية التحويل على كل عنصر صورة واحدا وراء الآخر •

تيسير عملية معالجة البيانات من خلال الربط بين الوحدات

تتضمن اجراء عمليات الحساب الخاصة بتحويلات فورير السريعة Fourier Transform ذات البعدين للصورة عمليات رياضية مثل تبديل المصفوفات Matrix Transpose أى جعل الصفوف الأفقية رأسية والعكس • وتتضمن عملية التوليف بين صورتين الاتصال بين الوحدات وتشتمل عملية ازاحة Shifting الأرقام المصحوبة بمجموعة من عناصر الصور لوحدات التشغيل على عناصر صور •

وقد تم العثور على الحل الملائم وهو يتمثل فى عملية الانزلاق Sliding وهى أبسط صورة ـ أو نموذج للتوصيل أو الربط بين وحدات المعالجة وأبسط أنواع المنزلقات Sliders تتكون أساسا من قضيبى بيانات 2 Data Busses كل منهما يعوض أو يوازن الآخر ويمكن بهذه الوسيلة ازالة عنصر صورة واحد فى أى من الجهات الأصلية الأربعة (شرق ـ غرب ـ شمال ـ جنوب) وخلال هذه العملية لا بد

من ضياع عمود أو صف كامل من حافة مصفوفة البيانات الداخلة بينما تستقبل مصفوفة الاخراج (على الحافة المقابلة) عمودا أو صفا من الأصفار ٠

وعليه كان لا بد من علاج هذه القصور

وجد فعلا هذا العلاج فيما يطلق عليه « المنزلق الحلقى Ring Slider» والذى يعالج مشكلة ضياع عمود أو صف كامل من حافة مصفوفة البيانات الداخلية وذلك بتحريك هذا العمود أو الصف من البيانات الى الحافة المقابلة من مصفوفة البيانات المخرجة Out put Data ويمكن اضافة توصيلات أخرى الى المنزلق لاستخدامها بالتبادل لادخال أو اخراج صفوف أو أعمدة فردية من البيانات ٠ فمثلا يمكن لمنزلق مبرمج ذى «٤» أطراف أو طرف 4 way من الانزلاق فى أى من الجهات الأصلية الأربع ويصنع من مصفوفات من المفاتيح (السويتشات) ومكونات انزلاقية أولية ٠

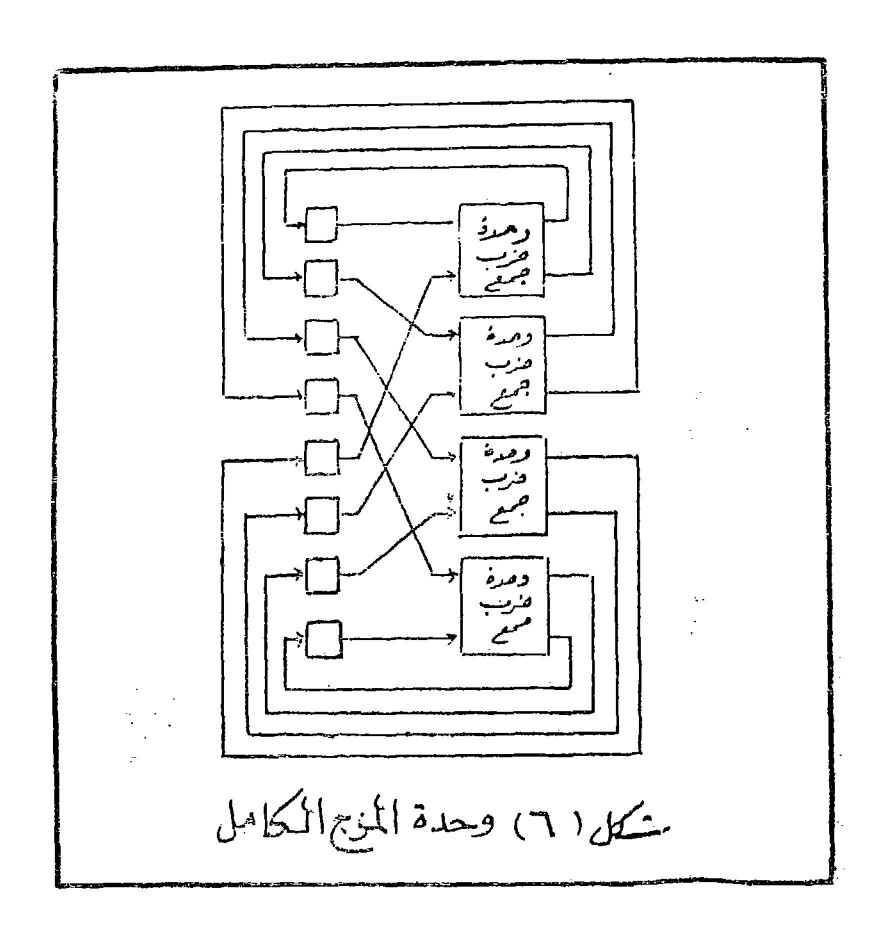
وزيادة أطوال حلقات التوصيل بين وحدات معالجة البيانات يمكن أن يؤثر ـ سلبيا ـ على سرعة معالجة أو تجهيز بعض الألجوريثمات وقد يكون هذا التأثير السلبى غير محسوس بالنسبة لاعداد الوحدات القليلة نسبيا (ربما حتى ألف وألفين) ولكن الأمر يختلف تماما عندما يصل هذا العدد الى الرقم ستة عشر ألف (أو بصورة أدق الى الرقم ١٦٣٨٤ وهنالك نظام آخر للاتصال بين وحدات معالجة البيانات ٠

وهو نظام الخلط أو المزج مع التبديل Shuffle/Exchange والذى أجريت عليه دراسات طويلة لامكانية استخدامه على نطاق واسع فى حاسب المستقبل ٠

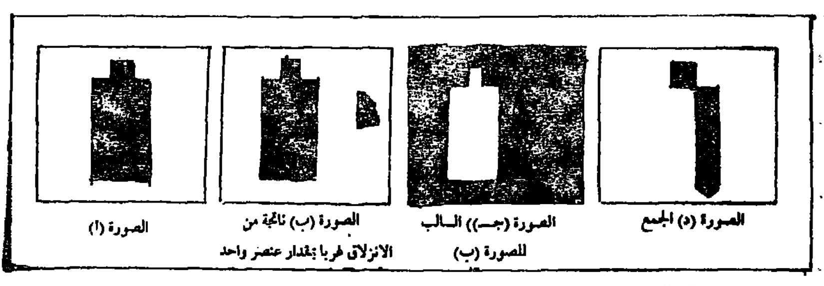
ولكن ما هو نظام المزج الكامل (Shuffle)

فى نظام المزج الكامل ما يشبه خلط مجموعة من البطاقات أو اعادة ترتيب عناصر كمية متجهة Vector بحيث تكون عناصر النصف الأول من الكمية المتجهة بالتبادل مع تلك المقابلة من النصف الثانى ٠

وحينما أمكن الوصول الى الحاسبات المكونة من عدد من الوحدات المتوازية كان من المعتقد ـ أو المعروف وقتذاك ـ ان الشبكة المربعة Square Mesh هى أفضل حل لمسألة تداول أكبر حشد أو تشكيلة من الالجوريثمات ٠ الا ان علماء الحاسبات ـ فيما بعد ـ تمكنوا من استنباط



شكل (٦) وحدة المزج الكامل



الصورة (أ)

الصورة (ب) ناتجة من الانزلاق غربا بمقدار عنصر واحد

الصورة (جـ) السالب للصورة (ب)

الصورة (د) الجمع

الالجورثيم للكشف عن الحافة الشرقية لشكل ما

براهين رياضية تثبت ان هذه الشبكات المربعة لا تزال بعيدة عن المثالية بالنسبة لبعض العمليات الحاسبية مثل تحويلات فورير السريعــة أو تبديلات المصفوفات Matrix Transposition وكذلك فى تطبيقات الفرز **Sorting** وعلى الرغم من أن مصممى الحاسبات الالكترونية لا يزالون يتجادلون فيما بينهم عما اذا كان من الممكن ايجاد نمط واحد مثـالى (او افضل نمط مثالى) الى ان تمكن الأستاذ بيس عام ١٩٦٨ ثم الأستاذ هارولد ستون عام ١٩٧١ الاثبات بطريقة رياضـــية أن المزج الكامل ــ على الرغم من أنه ليس بالضرورة هو الأفضـــل لكل الألجوريثمات ــ ينـاســـب الألجوريثمـــات الشائعة الاســـتخدام فى معالجة الصـــور Image Processing بدرجة أفضل من طريقة الشبكة المربعة أو السداسية المبسطة ٠

وفى الآونة الأخيرة تمكن كثير من الباحثين من توسيع هذا التصور المبكر الى ان صـــار « تخصص رياضى تجريدى » يطبق فى تصـــميم شبكات شاملة للتجهيز المتوازى ٠ فالشبكة الشاملة أو العامة ــ يمكنها ان تقوم بأى تبديل فى سطر المدخلات أو المخرجات اذا كان مسموحا بوجود ممرات متعددة داخل الشبكة ولقد أثبت عدد من الشبكات من النوع المزجى Shuffle Type قدرتــه على انتـــاج أى تبـديلات فى المدخلات والمخرجات فى ثلاث مرات وحسب ما يقول الأستاذ ستوت بارکر أستاذ الكمبيوتر بلوس انجلوس بكاليفورنيا ٠

ومفتاح التصور لهذه الشبكات هو « المزج الكامل » وكما يعرفه الأستاذ « ستون » هو مزج عناصر كمية متجهة مثل رص حفنة Deck من البطاقات امتزجت بحيث تكون العناصر لكل من نصفى الكمية المتجهة بالتبادل مع تلك المقابلة فى النصف الآخر ٠

ولنضرب مثالا لعملية المزج الكامل

لو ان عندنا كمية متجهة عناصرها الأصلية هى $ع_{٠}$ ، $ع_{١}$ ، $ع_{٢}$ ٠٠٠٠ ، $ع_{\frac{ن}{٢}}$ ، $ع_{\frac{ن}{٢}+1}$ ، ٠٠٠٠ $ع_{ن-1}$ عند المزج الكامل يصبح ترتيب عناصرها كالتالى : ــ

$ع_{٠}$ ، $ع_{\frac{ن}{٢}}$ ، $ع_{١}$ ، $ع_{\frac{ن}{٢}+١}$ ، ع ٠٠٠٠٠٠٠ $ع_{ن-١}$

ويمكن كذلك النظر الى عملية المزج كعملية تدوير ــ أو ادارة الرموز الثنائيــة bits بصفة دورية فى التمثيل الثنائى لكل عنصر من عناصر الكمية المتجهة بمقدار وضع بت واحد الى اليسار ٠

والشبكة المبينة بالشكل التى يرجع الفضل لتطويرها الى الأستاذ « ستون » تقوم بحساب تحويلات فوريير السريعة من خلال مزج كامل بضم أزواج (أو ثنائيات) من الأرقام بحيث يكون الفارق بين ترتيبها أسيا (Index) يساوى ٤ فى تمدداتها الثنائية Binary Expansion وبعد عملية مزج واحدة تضم أزواج (أو ثنائيات) الأعداد ذات الفروق فى الترتيب أو الأس يساوى ٢ ثم أخيرا يساوى ١ وكل وحدة نمطية Module نرمز لهـا بالرمز MA هى عبارة عن وحدة « ضرب — جمع » وتقوم بحساب عمليتى جمع للمدخلات فى آن واحد ٠

وفى حالة عدد « ن » من عينات من الدالة ذات الزمن المتغير يقوم مشغل البيانات بحساب تحويل فوريير السريعة بتكرار التتابع التالى عددا من المرات يساوى لون Log N هو : —

١ — المزج

٢ — عملية ضرب — جمع

٣ — نقل النتائج مرة ثانية الى مدخل شبكة المزج

كذلك يمكن استخدام أو تطبيق عملية المزج الكامل فى عمليات تشغيل المصفوفات ذات البعدين مثل عملية ضرب المصفوفات Matrix Multiplication حيث يلزم ضرب كل عنصر من صف المصفوفة Row بالعنصر المقابل من عمود المصفوفة الأخرى مع تجميع حاصل الضرب ٠ ولقد بين الأستاذ « ستون » ان مثل هذه العملية التشغيلية يمكن أن تتم وبأفضل كفاءة بانتاج عملية تبديل للمصفوفات Matrix Transposition بنموذج ربط مزجى ٠ فلو خزنت عناصر مصفوفة أبعادها ٢م × ٢م بترتيب خاص داخل ذاكرة الكمبيوتر فانه يمكن انتاج عملية تبديل المصفوفة بعمل عدد « م » عملية مزج كامل للعناصر ٠ وبعد اتمام هذه العدد « م » لعمليات المزج يكون قد أجرى عدد « م » من الازاحات الدورية لهذه الأرقام بعد تمثيلها بالأرقام الثنائية — على ترتيب المصفوفة وهذا يقابل تحريك كل عنصر (س ، ص) من المصفوفة الى المكان الذى يحتله العنصر (ص ٠ س) وهو ما يعرف بعملية التبديل Transposition ٠

وهناك وجهة نظر أخرى لعملية المزج وهى أنه يمكن تنفيذها بتتابع مع العمليات الانزلاقية الا أن القليل هو الذى يمكن ادراكه عن أثر المزج أو أى نمط آخر من أنماط الربط — على سرعة أداء الحاسب ذى الوحدات المتوازية كثيفة العدد (MPP) فبعض الأنماط تعتبر ملائمة جدا لألجوريثمات متوازية محددة ولكن أنسب الأنماط يختلف اختلافا بينا من الجوريثم

الى آخر نضرب مثالا لذلك الحاسب كليب 3 CLIP (وهو أساسا معالج أو مشغل للصور منطقى أجوف) وما تلاه من طرز يمكن للوحدة فيه ان تتصل بثمانية من الوحدات المجاورة التى يمكنها الانزلاق Slide قطريا Diagonally ·

وعلى كل حال ففى معالجات البيانات ذات الوحدات المتوازية كثيفة العدد (MPP) يكون الاتصال بين الوحدات قاصرا فقط على أقرب الوحدات المجاورة (أى ٤) ·

ولقد اختار مصممو شركة جوديير Goodyear النظام المصفوفى فى المربع حيث بينت الدراسات ان أقرب تفاعل مجاور يكفى الأعمال التى تتطلبها هيئة الفضاء الأمريكية NASA المتعاقدة على المشروع ·

وتقوم ذاكرات مرحلية Staging Memories مخصوصة بتخزين عمليات الادخال / الاخراج التى تتطلب تحليل (فك طلاسم) الصور ذات المستوى الرمادى (بين الأبيض والأسود) الى مكونات من مستويات الأرقام الثنائية (صفر ، ١) Component Bit Planes وتقوم برامجها بتغيير الارتباط بين وحدات المعالجة على الحافات edges لتسمح بالدخول أو ترك المصفوفة لها ويمكن لها كذلك تغيير نمط الاتصال بحيث تقترن أو ترتبط الوحدات التى على الحافة العليا مع الوحدات التى على الحافة السفلى واتمام الارتباط بين الحافتين اليمنى واليسرى ·

وحدات المعالجة (التجهيز) للتحكم ولضبط الصورة : ــ

تستخدم الأوامر الخاصة بالحاسبات المتوازية ــ والتى هى عبارة عن صور العملية الانزلاقية وبوابات آند (و) And للتنسيق بين نشاطات وحدات المعالجة ·

وأبسط أنواع الأوامر هى « مجالات بيضاء تماما أو سوداء تماما » فالأمر « الأبيض » يمكن تشبيهه بفتح عدسة كاميرا أى بفتح بوابات منطقية بينما الأمر « الأسود » يغلق هذه الأبواب ·

نفى أوامر « المجال المنتظم » يمكن استخدام الحاسب التقليدى كمضيف (أو مضياف) للتحكم فى الوحدات الحسابية للحاسبات ذات وحدات التشغيل المتوازية كثيفة العدد وهذا الحاسب المضيف يمكنه أن ينتج أوامر تتحكم ــ كما يتحكم الجهد أو الفولت الكهربى ــ فى الأبواب ليغلقها ومجال الأمر المنتظم يعادل أو يكافىء الأمر فى حالة التركيب

المعمارى SISMD وهو اختصار للجملة Single Instruction Stream Multiple Data أى أمر واحد يتحكم فى أكثر من بيان) أما الأوامر للمهمات أو الملحقات المختلفة فيمكن تغييرهـا بعمليـات تنكرية Masking فعندما يكون الأمر عبارة عن مجال منتظم فأى عملية تجرى على نقطة واحدة فى الصورة تجرى على كل نقطة فى هذه الصورة • وعندما يكون نصف صورة الأمر « الأسود » والنصف الآخر « الأبيض » تكون النتيجة ان نصف الصورة فقط هو الذى يستخرج •

خـلال مثل هـذه الحالة وهى حالة « أوامر الصـور غير المنتظمة » يمكن كتابة برامج واضحة من شأنها عزل اللونين ولكن أمر المجال المنتظم على النقيض من ذلك يمكنه القيام بعملية واحدة فى زمن واحد •

ويمـكن أن نضرب مثلا لبرنامج تقليدى للحاسبات ذات وحدات المعالجة المتوازية كثيفة العـدد (MPP) بالألجوريثم الآتى للكشف عن الحافة الشرقية لنموذج مختزن فى الذاكرة •

ــ الدورة الأولى Cycle - 1 للحاسب :

تحميل الصورة « أ » الى داخل المعالج من خلال دوائر منطقية لانتاج صورة سـلبية (نيجاتيف الصـورة) أى فى نهاية هـذه الصـورة تكون الصورة السلبية للصورة « أ » داخل المشغل •

الدورة الثانية Cycle-2 للحاسب :

لازاحة ــ أو زلق ــ المشغل للناحية الغربية وفى نهاية هذه الدورة تكون الصورة « جـ » داخل المشغل •

الدورة الثالثة Cycle-3 للحاسب :

تجرى عملية الجمع المنطقى للصورتين « أ » ، «ب» وتصبح الآن الصورة « د » داخل المشغل •

الدورة الرابعة Cycle-4 للحاسب :

تحميل الصورة « د » داخل ذاكرة الجهاز •

وعلى الرغم من ان المثال السابق يمثل تطبيقا عاديا لعملية التشغيل المتوازى للصور الا أنه ليس من المؤكد تماما أن لها صـب السـبق فى العمليات الحسابية اللهم الا فى حالات معينة مثل : ــ

- تحويلات فورير السريعة Fast Fourier Transform

- تبديل المصفوفات Matrix Transposition

- تقدير المتتاليات Polynomials

استخدامات الدوائر الكهربيـــة التقليدية فى تصنيع حاسبات وحدات التوازى كثيفة العدد :

تستخدم حاسبات التوازى كثيفة العدد اليوم نفس التكنولوجيـا التقليدية فى صناعتها فكل من الحاسب (MPP) والحاسب مجهز (مشغل الصور المنطقى الأجوف (CLIP) يستخدم الشذرات الدقيقة والشائعة الاستخدام فى صناعة الحاسبات ٠

وشذرة حاسب وحدات التوازى كثيفـة العدد (MPP) ليس لها ذاكرة عشوائية ولكن المطروح منها ـ على المستوى التجارى ـ يضم هذه الذاكرة ٠

وتستخدم الحاسبات ذات المصفوفات الموزعة (DAP) دوائر متكاملة نمطية ذات أحجام متوسطة ٠

وبينما يتحكم حاسب تجارى عادى فى معالجات الصـــور المنطقية الجوفاء (CLIP) نجد ان كلا من الحاسبات ذات المصفوفات الموزعة (DAP) وحاسبات وحدات التوازى كثيفة العدد (MPP) لها وحدة التحكم الخاصة به وفى العمليات التى تتطلب سرعات كبيرة فينبغى على الحاسب المتحكم (المسيطر) أو الوحدة الحاكمة (المسيطرة) ان تقوم ببعض العمليات مثل :

- حسابات أماكن (عناوين) الكلمات ٠

- التحكم الحلقى (مثل العمليات التكرارية فى حلقة DO فى (لغة فورتران) ٠

- استدعاء البرامج المساعدة Subroutines ٠

وفى نفس الوقت ترسل اشارات للتحكم وكذلك عناوين الذاكرة الى المصفوفة ٠

والجيل الحالى من الحاسبات له نفس المشاكل فى ادخال واخراج البيانات فعلى سبيل المثال وعلى الرغم من ان الصور ذات ثمانية أرقـام ثنائية (بت) يمكن اضافتها خلال ٢٤ دورة من دورات الجهاز لحاسبات وحدات التوازى كثيفـة العدد (MPP) الا ان عمليـة الادخـال والاخراج تستغرق ٤٠٩٦ دورة ٠

لذلك فان الاستخدام الأكثر اقتصادا لهذه الحاسبات هو التطبيقات التى يكون المجهود الأكبر فيها للعمليات الحسابية نفسهـا قياسـا الى عمليات الادخال والاخراج : ـ

مثال على ذلك انتاج أو تكوين الصـور من البيانات التى ترسلهـا أجهزة الرادار ذات المنافذ (الفتحات أو الكوات الصناعية) ٠

ولأن الحاسبات المتوازية والمتاحة اليوم لها قدر محدود من الذاكرة لذلك يلزم التزويد بذاكرة مرحلية لتلحق بها لتخزين البيانات الداخلة للحاسب والخارجة منه ٠

ولحاسب وحدات التوازى كثيفـة العـدد (MPP) ذاكرة مرحلية لا تقتصر وظيفتها على حجز البيانات فقط بل كذلك اعادة تشكيل هذه البيانات ٠ وعمليات اعادة التشكيل هذه تتضـــمن عملية يطلق عليها أحيانا « استدارة الأركان Corner Turning » أى تحويل البيـانات المشكلة أصـــلا على أســاس الكلمـات ثنائية الأحرف byte الى نظام « مستويات الأرقام الثنائية bit-plane » وهو الذى يمكن ان تتعامل معه هذه الحاسبات ٠

الا انه ما زالت ثمة مشكلة تواجه المهتمين بالحاسبات المتوازية الا وهى مشكلة البرمجيات Software حيث أنها فى بداية مراحل تطورها ٠ فعلى سبيل المثال فان حاسبات الصور المنطقية الجوفاء Clip لم تبـدأ الا قريبا جدا فقط فى استخدام برمجة اللغـات العالية (لغـة) «C» التى طورت فى معـامل « بل » بمدينـة موارى هل بولاية نيوجرسى الأمريكية بينما تستخدم حاسـبات المصفوفات الموزعة (DAP) لغة جديدة تقابل لغة فورتران ويطلق عليها لغة «DAP-FORTRAN» ٠

وعلى العكس من ذلك نجد ان حاسبات التوازى كثيفة العدد (MPP) لا تزال تكتب برامجها بلغة التجميع Assembly (وهى لغة فى مستوى يتوسط لغة الالة الدنيا واللغات العليا) ٠

ومع كل فانه يجرى حاليا ـ وقد يكون فعلا قد تم عند نشر هذا الكتاب ـ تصميم مترجمات بلغات عالية يطلق عليها باسـكال المتوازى Parallel Pascal وفورتران المتـــوازى Parallel Fortran لتزود بها هذه الحاسبات ومن ثم تتيح سهولة كبيرة لكتابة البرامج بها ٠

الا ان القصور الأكبر فى هـذه اللغـــات ان « التكوين المعمارى للكمبيوتر » يظل دائما محـــددا أمام مصـمم أو كاتب البرامج ٠ أما باستخدام لغة الباسكال المتوازى ـ وهى تطوير وامتداد للغة باسكال

النمطية ـ فيمكن للمبرمج استخدام التركيب المعمارى للحاسبات المتوازية كثيفة العدد (MPP) ضمنيا • وسوف يمكن استخدام الحاسبات المتوازية كثيفة العدد (MPP) ليس كعنصر تشغيلى (أو تجهيزى) فى عمليات معالجة البيانات فحسب بل كذلك كأداة بحثية مثل استخدامها كعنصر تشغيلى لرسم خرائط تعتمد على البيانات الحرارية الواردة من الأقمار الصناعية •

وجدير بالذكر فان نوعية الحاسبات المتوازية كثيفة العدد التى يجرى تصنيعها اليوم ستتمكن من معالجة البيانات اللازمة لأكثر من ٥٠٠ منظر أو مشهد يوميا •

مثال آخر لتطبيقات هذه النوعية من الحاسبات هو استخدامها لمعالجة بيانات صادرة مصفوفة تضم ١٨٠٠ وحدة استشعار • وهذا العمل يلزمه ثلاثة حاسبات من هذا النوع •

ولا زالت هنالك أصوات تنادى باستخدام هذه الحاسبات فى تشغيل البرامج الخاصة باختيارات « انماط تمثيل أحوال الطقس » المختلفة •

الفصل الرابع

الميكروبروسسور والميكروكمبيوتر

بما تسمح به فلسفة هذا الكتاب فى توصيل المعلومة لغير المتخصصين مع محاولة اضـافة أو تحسين معلومات بعض المتخصصين دون الخوض كثيرا فى تفاصيل معقدة بقدر الامكان ـ تناولنا فى الفصل الثالث من هذا الباب الحاسبات الكبيرة والعملاقة • وعلى نفس النهج ـ فى هذا الفصل ـ سنحاول القاء مزيد من الضوء على تكنولوجيا تجهيز المعلومات (الميكروبرسسور) والحاسبات الدقيقة (الميكروكمبيوتر) • وفى تناولنا الميكروكمبيوتر رأينا أن نتناول ببعض التحليل ثلاثة أجهزة تم اختيارها من ثلاثة من معاقل لصناعة الالكترونيات فى العالم وهى أوروبا الغربية ـ الولايات المتحدة الأمريكية واليابان ولنترك للقارىء العزيز أن يشترك فى ندوة مفتوحة ليقارن بنفسه نقاط الالتقاء ونقاط المنافسة بين اتجاهات ثـلاثة فى مجـال لعله أخطر ما عرفته البشرية منذ عرف التكنولوجيا المواصلات بجميع أفرعها وأدواتها •

اولا : تكنولوجيا معالجة المعلومات أو الميكروبروسسور

كان اكتشاف الترانزستور Junction Transistor وتشغيل أول كمبيوتر يقوم بتخزين البرامج ـ منذ حوالى أربعين عاما مبشرا بانطلاقة لتكنولوجيا أشـباه الموصلات والحاسـبات الألكترونية الرقميـة معـا والتى أجملت تكنولوجياتها معا تحت ما يسمى تكنولوجيا الميكروبروسسور أو تكنولوجيا معالجة المعلومات Information Processing وحتى الخمسينات من هذا القرن كانت صناعة أشباه الموصلات تمد مصممى الدوائر الكهربائية بمركبات

ووحدات تحوز ثقتهم الكاملة دائما وذلك لصناعة الحاسبات الالكترونية ومنذ ذلك الوقت كانت صلة الأقران Interface بين الصناعتين سببا فى رفع شأن الصناعتين الى أعلى المستويات بين الصناعات الى ان اكتشف الميكروبروسسور وهنا أصبحت الاولوية لصناعة أشباه الموصلات والتى أزاحت صناعة الحاسبات الالكترونية الرقمية الى درجة أدنى حيث تركزت حاليا صناعة الحاسبات الالكترونية الرقمية فى توطيد دورها فى تزويد نظم الحاسبات الضخمة بينما نجد أن صناعة أشباه الموصلات تتكفل باخصاب منتجات تكنولوجيا تشغيل المعلومات (أو الميكروبروسسور) فى جميع أفرع الأنشطة الصناعية تقريبا • فلقد أمكن للعلماء والمهندسين على مدى ثلاثين عاما تقريبا أن يطوروا اتجاها جديدا لاستنباط أداة الكترونية حاسبة مختلفة عن تلك التى تبناها مصممو الحاسبات الالكترونية الأولى منذ باباج وهوارد أيكن (أول من صمما وادارا حاسبا الكترونيا رقميا فى التاريخ) وهذه الأداة ـ والتى تتكون من تجميع عدة مكونات Components اكتسبت ـ حديثا فقط ـ نفس تعقيد تركيب وطبيعة الحاسبات الاليكترونية المعروفة وكذلك الحاسبات الدقيقة Microcomputers وتجد حاليا هذه التكنولوجيا ـ تكنولوجيا الميكروبروسسور ـ تطبيقات عامة فى جميع مجالات الهندسة والهندسة الكهربائية على وجه الخصوص •

تكنولوجيا الحاسبات الرقمية والميكروبروسسور فى الميزان

يبين الشكل نظرة العالم أو المهندس المتخصص « الممارس » الى الجهاز الحاسب الاليكترونى الرقمى ويظهر فيه مكونات الحاسب Computer Hardware محاطة بطبقات من خدمات البرامج والبيانات Computer Software وهى عبارة عن مترجم compiler ولغات المستوى العالى High Level Languages وحزم برامج Software Packages .

وكما هو مبين بالشكل نرى أن الطبقة الخارجية عبارة عن حزم من برامج التطبيقات العملية المصممة لتمد الاخصائى بأدوات سهلة الاستعمال للتصميم أو السيطرة (التحكم) على الانتاج أو المحاسبة ••• الخ وهذه الحزم ـ كأداة ـ تساعد فى تخطيط لوحات الدوائر المطبوعة Printed Circuit Boards أو دوائر الأقنعة الميكروالكترونية وعندما يستخدم الأخصائى الممارس هذه الأدوات فهو فى الواقع لايهمه فى شىء أن يعلم عن اللغة التى نفذت بها هذه الحزم أو طريقة الترجمة المستخدمة أو حتى مراقبة نظم التشغيل المستخدمة لتمكين الحزمة من

العمل على نسق محددة من الحاسبات · فمتى تم شراء أى جهاز حاسب رقمي وتم البدء فى تشغيله فلا حاجة تقريبـــا لتفهم مكونات الحاسب حيث أن الأداة التى يستخدمها الممارس ويشارك فيها هى حزمة البرامج التطبيقية وليست هى الحاسب طراز كذا الذى يقوم بها فكثير من العلماء والمهندسين أو الممارسين بشكل عام ذوو كفاءة عالية فى التعامل مع لغات المستوى العالى مثل الفورتران أو الكوبول أو الالجول مثلا ولكن عليهم أن يتآلفوا على استخدام هذه اللغة أو تلك وليس دراسة الحاسب الذى تستخدم معه هذه اللغة أو تلك · وربما كان جزء من عمل بعض هؤلاء هو استخدام الحاسبات الاليكترونية كمكونات فى نظم مركبة وفى هذه الحالة يتحتم عليهـم أن يكونوا على بينـة من مكونات الحاســـب · Computer Hardware وكذلك خدمات البرامج Computer Software التى تحيط به ·

على كل نستطيع أن نقول ان الغالبية العظمى من العلماء والمهندسين أو الممارسين المتخصصين فى تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية الرقمية ستجد نفسها غير مضطرة لتفهم التفاصيل الخاصة بمكونات الحاسب أو نظم خدمات البرامج ولكن عليهم أن يتفرغوا لتنمية قدراتهم الخاصة بمعالجة المعلومـات لهـــذه المكونات الميكرو الكترونيـــة الرخيصـــة Microprocessors والتى يمكن برمجتها من خلال منتجاتهم والتى تتطلب بعض المعرفة والمهارة ·

ويجرى حاليا عمل توافق بين الحاسبات الاليكترونية الرقمية ــ والتى بدأ انتاجهـا منذ حوالى ثلاثين عاما ــ وبين الميكرو الكترونيـــات لمكونات أشباه الموصلات والتى لها نفس قدرة المعـالجة Processing ولكنها أقل كثيرا فى استهلاك الطاقة وكذلك كل من الحجم والتكاليف مع ان معدلات الأعطال بها أقل (وبالتالى أعلى من حيث درجـة الثقة أو العول) · وهذه المكونات ــ والتى يتركب منها الميكروبروسسور هى خلاصة عملية تصنيع لها خاصيتان هامتان وهما :

١ ــ امكانية رص Pack عدد كبير جدا من الوحدات المنطقية فى طبقة سمكها بضعة ميكرون (١٠٠٠ ميكرون = ١ مم) على سطح رقيق من الســيليكون ثم الربط بينها لعمـــل مكون معقد من الدوائر المنطقيـــة · ولقد زاد عـــدد هذه الوحـــدات لكل مكون منذ عام ١٩٥٩ والمتوقع أن يصل الى رقم المليون وحدة لكل مكون خلال عقد الثمانينات من هذا القرن ·

٢ ـ تكثيف عمليات التصنيع لتقليل التكاليف المالية للمكونات بزيادة الانتاج حتى انه ـ وعلى سبيل المثال فان الميكروبروسسور الذى كان يتكلف مائة جنيه استرلينى عام ١٩٧٢ أمكن انتاج نظير له عام ١٩٧٩ بمبلغ ستة جنيهات استرلينية فقط وبلغت تكاليف انتاج نظير له عام ١٩٨٣ جنيه استرليني واحد وتتميز هذه المكونات بأن لها درجة عول (ثقة) عالية وعمرا افتراضيا طويلا ومن ثم كان لا بد للشركات والمؤسسات الصانعة أن تبحث عن أسواق لتصرف هذه المكونات الرخيصة مع مداومة البحث عن مكونات جديدة أفضل ولها امكانيات أكبر ٠

التكامل الرأسى لمراحل صناعة الميكروبروسسور والأجهزة الحاسبة :

من خلال التكامل الرأسى لتكنولوجيا الميكروبرسسور يمكننا تشخيص سبعة مستويات من مراحل الانتاج وهى :

١ ـ **المرحلة الأولى** هى تصنيع المواد الكيماوية لانتاج وحدات الكترونية مثل وحدات الترانزستور والصمامات والمقاومات والمكثفات ٠

٢ ـ **المرحلة الثانية** استخدام هذه الوحدات كمكونات للدوائر الكهربائية (مثل دوائر البوابة Gate Circuits والدوائر ذات وضعى الاتزان ٠ Bistable Circuits ٠

٣ ـ **المرحلة الثالثة** : ترتيب وتوصيل هذه الدوائر لتكون وحدات منطقية أكثر تعقيدا مثل وحدات العداد Counter أو وحدات الذاكرة Memory أو وحدات المعالجة والتحكم Processing Units ٠

٤ ـ **المرحلة الرابعة** : يمكن استخدام هذا النسق من الوحدات فى تركيب مكونات الحاسبات وذلك بتقديم مكونات الى المستوى الأعلى على شكل مجموعات تجريدية من الأوامر Instructions وكذلك تركيبات هيكلية للذاكرة أو لوحدات المعالجة والتحكم أو لوحدات الادخال والاخراج ٠

٥ ـ **بالنسبة للتركيبات الهيكلية ـ فى المرحلة الخامسة ـ** فتمثل كبيانات هيكلية تجريدية ـ بمستوى المعالجة المتعلق بانتاج نظم برامج الخدمات Software التى تعطى منتجات على شكل لغات عالية المستوى وكذلك أدوات تساعد على تطوير واستخدام البرامج المكتوبة فيها ٠

٦ ـ فى المرحلة السادسة : يتـم فيهـــا تجميع التعليمـــات Instructions فى دوائر تسمى برامج ٠

٧ ـ تأتى المرحلة السابعة والأخيرة وهى مرحلة التطبيقين وفيها تستخدم المكونات والأدوات Tools لتنميط برامج يمكن تجميعهـــا كمكونات على شكل حزم تطبيقية وهى الصورة النهـــائية للمنتج كأداة معالجة المعلومات Microprocessor Unit ٠

عملية تصميم وانتاج الميكروبروسسور

تقوم الأنشطة المختلفة الداخلة فى عمليات التصميم والانتـــاج الصناعى للميكروبروسسور على الميكروالكترونيات Micro-electronics المبرمجة وفقا للشكل ٠

فالمفروض أن مواصفات المنتج توضع بدقة وبالتشاور مع العميل أو المستهلك (أو بعمل دراسة لأسواق المستهلكين) أو قسم المبيعات ٠ ومتى تحـــددت هذه المواصـفات بدقة يأخذها المصـــممون ، وباستثمار المعرفة والذكاء والمهـــارة المتوافرة لديهم يمكنهم وضـــع « الجوريثم » (طريقة تجريدية عامة لحل المشكلة رياضيا أو منطقيا) يمكنه من حل المشكلة التى حددتها هذه المواصـــفات ويمكن تمثيل الأفكار الأوليـــة ببعض الجمل أو العبارات التجريدية أما تحقيق الأفكار المصممة فيمكنه بواســطة التحليل باســـتخدام النمـاذج النظـرية والتعبير عن هذا الألجوريثم Algorithm يكون أما بأشكال تخطيطية للحالة الانتقالية ٠ State Transition Graphs أو باستخدام أشـــكال التدفق التخطيطية للعمليات التنفيذية Flow Diagrams مـع هيكل البيـانات أو كمزيج مركب من هذه الرسوم التخطيطية ٠

ومتى أمكن عمل الالجوريثم فعلى المصمم أن يبـدأ فى اختيـــار المكونات المنفذة ٠ فهنالك أمام المصمم نطاق واسع من مجموعات المكونات الميكرو الكترونية التى يمكن برمجتها وتتدرج هذه من الجهاز الحاسب الدقيق Microcomputer الأكثر تعقيدا حتى الأقل تعقيدا مثـــل وحدات البوابات المنطقية والصمامات الثنائيـــة Diodes ووحدات الترانزستور ٠ وهذا الاختيـــار يعتمد على عوامل كثيرة مثـل خواص التشغيل ـ تكاليف التصميم والتصنيع ـ استهلاك الطاقة ـ درجة العول Reliability Level ٠٠٠ الخ وبطبيعة الحال لايمكننا مناقشة جميع

الاختيارات المتوفرة في وقت واحد ولذا سنناقش هنا حالة اختيار المصمم للميكروبروسسور •

عند قيام المصمم بهذا الاجراء فانه يكون قد تحول من المرحلة التجريدية للألجوريثم الى الاعتبارات التطبيقية مثل خواص المكونات المختلفة المفروضة ومدى امكانية استخدامها بدراسة اللوحات (أو الجداول) الخاصة ببياناتها والملاحظات التطبيقية وكذلك البيانات الخاصة بأسعارها وامكانية توافرها أى أن المنتج يبدأ ويأخذ شكلا طبيعيا لا تجريديا على لوحة الرسم •• وبينما هو كذلك يكون هنالك تفاعل كبير بين تمثيل الحقائق الطبيعية وبين الالجوريثم التجريدى والذى يتأثر بطبيعة الحال بخواص المكونات التى يقع عليها الاختيار وكذلك مدى امكانية استخدامها وينتج من هذا العمل ثلاث مجموعات من المواصفات لثلاثة أنواع ـ متوازنة ومتداخلة فى نفس الوقت ـ من التصميمات وهى :

(أ) تصميم المكونات الهيكلية Hardware Design

يبين الشكل رسما تخطيطيا لمكونات عملية انتاج مستخدمة الميكروبروسسور وهى تتضمن :

أ ـ ١ ـ دوائر الادخال لجمع البيانات من الاشارة الداخلية والتى من المراد اجراء عمليات تشغيلية عليها

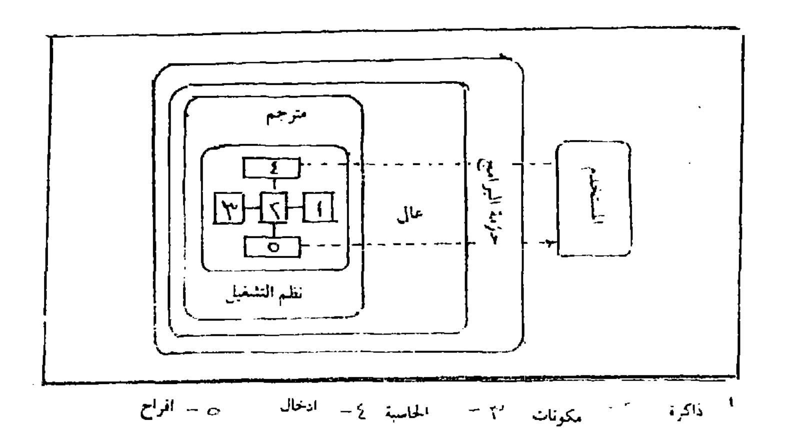
أ ـ ٢ ـ لوحة المفاتيح لتمكن المستخدم من وضع أوامر التشغيل •

أ ـ ٣ الميكروبروسسور بدوائر التحكم والتشغيل الملحقة به والدوائر التى تربطه بالذاكرة ودوائر الادخال والاخراج التى تخرج الاشارة ـ بعد اجراء عمليات التشغيل عليها ـ على شكل مرئى للمستخدم من خلال بيانات منظورة هذا وتستخدم نظم تصميم الدوائر المنطقية والاليكترونية لتصميم وانتاج المكونات فى صورتها النهائية •

(ب) تصميم نظم خدمات البرامج : Software Design

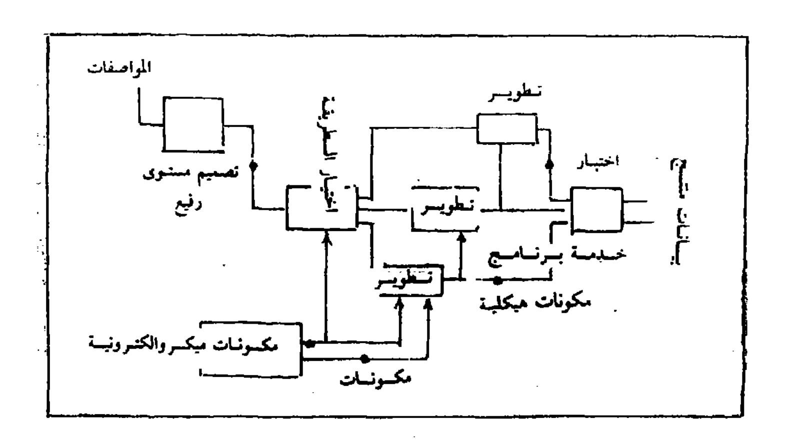
هذا يشمل نوعين من النشاط هما :

(ب ـ ١) ـ تحويل تمثيل التركيب الهيكلى الى شكل ملائم لعملية البرمجة وفى أبسط الصور فهذه مجرد اعادة توزيع مكونات التركيب الهيكلى فى أماكن بالذاكرة ليستخدمها المبرمج كما فى الشكل

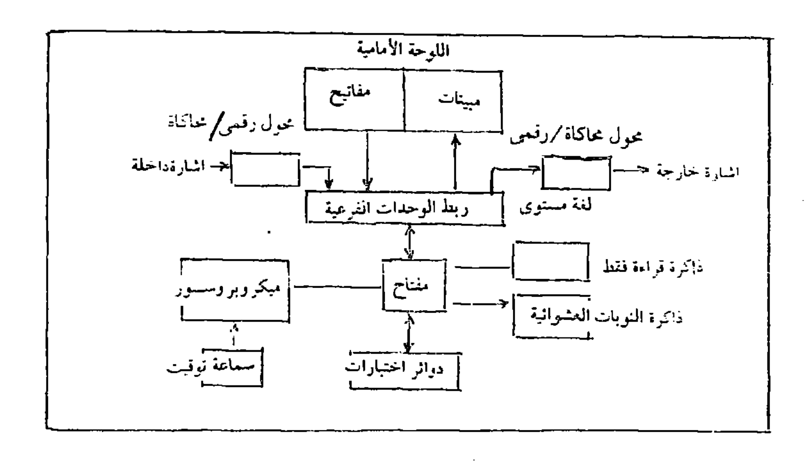


١ ذاكرة ٢ مكونات ٣ الحاسبة ٤ ادخال ٥ افراج

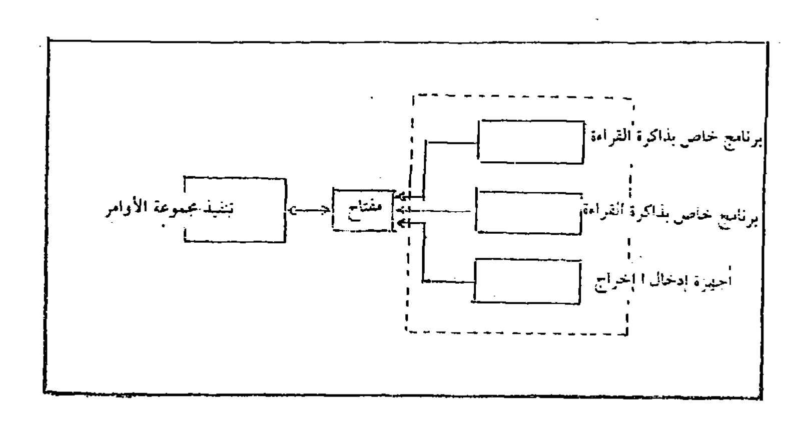
التعامل مع الكمبيوتر



استخدام الميكروبروسسور فى تطوير الانتاج



المكونات الهيكلية اللازمة لانتاج منتج



المكونات الهيكلية من وجهة نظر واضع البرامج والمبرمج

والذى يبين التركيب الهيكلى من وجهة نظر المبرمج وهذا العمل يكافىء تماما كما ، لو أضفنا مكونات جديدة الى خدمات البرامج التطبيقية .

(ب ــ ٢) ــ امداد المصمم بالوسائل اللازمة لتطوير برامج الخدمات التطبيقية وهذه تشمل على كل من الترجمة الآلية بواسطة المجمع Assembler ــ المترجم من اللغة التى تستخدمها برامج الخدمات التطبيقية هذا اضافة الى التسهيلات الخاصة بنظم تطوير من الميكروبروسسور .

(جـ) برامج الخدمات التطبيقية Application Packages

تنضم نظم برامج الخدمات وكذلك المكونات الهيكلية لتكوين خدمات البرامج التطبيقية والتى بالاشتراك مع المكونات والأدوات اللازمة تمكن من حل المشكلة المطلوب معالجتها فى حدود المواصفات السابق تحديدها . ومن واجبات هذه المرحلة انتاج برامج يمكنها تنفيذ الواجب التشغيلى للمنتج Product وتسمح بالتفاعل بين المنتج والمستهلك وهذه المرحلة التى تبرز فيها مدى مقدرة ومهارة المهندس المصمم (أو الممارس المتخصص) من المعرفة المتخصصة للعملية الانتاجية من قياسات وتحكم وايصالات .. الخ

كلمة أخيرة

مما لا شك فيه فان تكنولوجيا الميكروبروسسور ــ ولو أنها نسبيا حاليا فى مراحلها المبكرة الا أن الملاحظ أنها تقفز قفزات واسعة الخطى نحو النضوج والازدهار لتحدث ثورة هائلة فى جميع المجالات التطبيقية من طبية وصناعية وزراعية واتصالات .. الخ . وهذه التكنولوجيا تتطلب ممن يستخدمها توليف (مزج) المعرفة والمهارات اللازمة لاستخدام الحاسب الالكترونى الرقمى التقليدى كأداة لانجاز وظيفة معينة (حسابات ــ تحكم ــ فرز ــ تخزين ... الخ . مع المعرفة والمهارات اللازمة لتصميم المكونات كسلعة منتجة تتطلب الجودة والاقتصاد فى التكاليف . وعليه فهى توفر فرصا جديدة للنابغين من المتخصصين فى المجالات الانسانية المختلفة لاظهار كفايتهم وقدراتهم الخلاقة وتضعهم أمام مسئولياتهم أمام المجتمع الانسانى الكبير .

وانها لفرصة لندعو النابغين من أبناء أمتنا الحبيبة لأن يتابعوا التطورات السريعة لهذه التكنولوجيا الحديثة ــ والتى هى بلا شك احدى علامات العصر العلمى الباردة ــ وادخالها فى مجالات تخصصاتهم بما يخدم الاغراض النبيلة والاهداف السامية .

ثانيا : الميكروكمبيوتر الفرنسي GOUPIL-3

الكمبيوتر Goupil-3 هو جهاز مصمم ليفي باحتياجات كل من المستفيد المحترف والمستفيد الهاوي والتصميم Building Block أو البنـــاء التـــكتلي له يتيح للمســـتفيد أن يبني أو يكون النظـــام الحاسبي ابتداء من الشاشة المبسطة الى الكونسول ولوحة المفـاتيح الى نظـام توسعي كامل Fully Expanded مدعمـا بثلاث وحدات معـالجة Processors ويتيح اختيارا واحدا من ٦ نظم تشغيلية Operating Systems مع تقديم (أو باتاحـة) تســهيلاته لأكثر من مستفيد ولأكثر من عمل Multi-User Multitasking وهذا الجهـاز تقوم بتصـــنيعه وتوزيعه شركة فرنسية صغيرة وهي شركة
Societe de Micro-Inform atique et Telecommunications
ويمكننا أن نرمز لها تيسرا علينا جميعا بالرمز SMT وهذه الشركة SMT لها طموحات كبيرة وتهدف لبيع ١٠٠ ٠٠٠ جهاز سنويا ٠

أما أسعاره فهي تتراوح ما بين حوالى ١٦٠٠ دولار أمريكي للتشكيل Configuration حتى حوالى ٨٥٠٠٠ دولار للتشكيل Configuration 3

المكونات الهيكلية Hardware

فى فرنسا ليس أقل من ١٠ أشكال مختلفـــة من الكمبيوتر على الرغم من ٨ فقط مطروحة للأسواق العالمية بينما الاثنان الباقيان يتوقع بيعهما فى فرنسا هما :

ـ الكمبيوتر المنزلى Home Computer

المحطة الطرفية المستقلة Stand-Alone Terminal والمسمى Minitel

ويباع هذا الأخير ـ كجزأ أو كوحدة فقط ـ من نظـــام لتعدد المستفيدين وتعدد الأعمال ٠

ويقصد بتسهيلات تعدد الأعمال Multitasking أنها بالمقدرة (أو القدرة) على عرض أو تشغيل Run أكثر من عمل على جهاز واحد فى نفس الوقت فعلى سبيل المثال بتسهيلات تعدد الأعمال يمكن تحرير ملف ما بينما تقوم بطبع ملف آخر فى نفس الوقت ٠

ويجب الا نخلط بين هذه وتطبيقات تعدد المستفيدين Multiuser وهى اتاحة الجهاز لخدمة أكثر من مستفيد والذين ـ فى أغلب الأحوال ـ يكونون على اتصال بالجهاز من خلال توصيل بمحطات اتصال Terminals

العملاء وخطوط تليفونية ومن تطبيقات تعدد المستفيدين نجد البريد الالكترونى Electronic Mail وقاعدة البيانات المشتركة بين العملاء Shared Data base أما الجهاز الآخر من عائلة Goupil-3 وهو جهاز الكمبيوتر المنزلى فعلى الرغم من أنه غنى فى التسهيلات المزود بها الا أن سعره يعتبر غاليا (حوالى ١٥٠٠ دولار أمريكى) أو ربما أكثر قليلا ونستعرض هنا باقى التسهيلات من هذا الجهاز عرض التشكيلين ١ ، ٢ السابقين ٠

ـ التشكيل الثالث Configuration 3 وهو يتكون من الكونسول ولوحة المفاتيح والشاشة ٠

ـ التشكيل الرابع والخامس Configurations 4,5 وهما يماثلان التشكيل الثالث مع اضافة حاملين للأقراص الممغنطة قياس ٥½ بوصة ٠

ـ التشكيل السادس والسابع Configurations 6, 7 فيتضمنان بطاقة الكترونية لادارة القرص Disk Management Card وذلك لتسهيل اما استخدام الأقراص الممغنطة المرنة Floppy Disks قياس ٨ بوصة أو استخدام حاملات الأقراص الصلبة ونشستر Winchester Hard Disk Drive والفارق بين التشكيلات ٤ ، ٥ ، ٦ ، ٧ هو وحدة التشغيل ٨ بت والتى يحتويها كل منهما فبينما يجد أن وحدة التشغيل فى التشكيلين ٤ ، ٦ عبارة عن ميكروبروسسور 6809 نجد أنها فى التشكيلين ٥ ، ٧ عبارة عن ميكروبروسسور Z 80 ٠

ـ التشكيل الثامن : يختلف عن السابع فى أن وحدة التشغيل به عبارة عن ميكروبروسسور 8088 ذى ١٦ بت

ـ التشكيل التاسع **Config. 9** عبارة عن نظام لتعدد الأعمال Multitasking System والتشكيلات ٩ ، ١٠ فيهما تسهيلات تعدد المستخدمين مع ملاحظة بسيطة هنا وهى يجب الا نخلط بين رقم التشكيل والرقم ٣ الخاص بالجهاز ٠

كما نود أن ننوه كذلك الى أن هذا الجهاز له ١٠ توسعات Expansions والتى هى ببساطة تضيف بعض حاملات الأقراص الى التشكيلات المختلفة المذكورة أعلاه ٠

سؤال بسيط يطرح نفسه / أليس هذا كافيا لتبنى نظام كمبيوتر يفى احتياجاتك الخاصة ؟

ليس هذا فحسب بل يمكن اضـــافة بطاقات الكترونيـــة كذلك Electronic Cards كما سنورد فيما بعد • أما الصـــندوق الذى يحوى كل هذه المكونات فمنسق بشكل جميل وبألوان هى مزيج لطيف من الأسود ـ الرمادى والأحمر •

الكونســـول Console

أبعاد الكونسول ٥ر٥٢ × ٣٤ × ٥ر١٢ سم واللون رمادى غامق وســـطحه الأعلى مستو • الوزن ٩ كجـم مما يجعله من أخف أجهزة الكمبيوتر أما ســـطح الجهـــاز فيمكن فتحه لنجد الفتحات Slots الخاصـــة بالكروت بالالكترونية وبالمناسبة فهناك اثنـــا عشر (١٢) منها لوضـــع هذه الكروت وأحـــد أطراف الكارت يمكن أن يدخل فى Plugged into فى لوحـــة أم مشـــتركة Common Mother Board بينما الطرف الآخر يشكل جزءا من اللوحة الخلفية وبهذه الطريقة يمكن لأى وحـــدة طرفيـــة Peripheral أن تدخل plugs مباشرة فى لوحة الدائرة الكهربائية المقـــابلة • كمـــا أن هنالك لوحـــات خلفية احتياطية Dummy Back Panels لاستخدامها فى حالة عدم اســـتخدام أى من الفتحات الطولية • لكن نحذر هنا أن هذا الجهاز غير مصمم أو غير مجهز للتغيير السريع فى هذه البطاقات أو الكروت الالكترونيـــة حيث يتطلب هذا التغيير عملية طويلة من نزع اللوحة الخلفية مثل وضـــع أو نزع الكروت كما يجب الحذر عند تغيير أو تبديل الكروت للتأكد من أن جميع الأسلاك الداخلية أعيد توصيلها بطريقة صحيحة •

وهذا فى الواقع هو الثمن الذى تدفعه مقابل امكانية ادخـــال Plug in أى كارت أو بطاقة الكترونية فى أى فتحة Slot لأنه اذا لم يكن ذلك مسموحا به فان الحل البديل سيكون بطبع هذه التوصيلات البينية على اللوحة الأم • لهذا السبب نجد أن أســـلاك التوصيلات بشكل غير مرتب أعلى الكروت أو البطاقات • ووحدة الكارت أو البطـــاقة المركزية 6809 تضـــم واحدا من وحدتى المعـــالجة (التجهيز Processors) بينما وحدة المعـــالجة أو التجهيز الأخرى هى الميكروبروسسور 8088 فلهـــا وحـــدة البطاقة المركزية الخاصة بهـــا والبطاقتان تتصلان بسلك داخلى Wire ولايمكن استعمال وحدتى المعـــالجة فى نفس الوقت لذلك فان البطاقة 8088 مزودة بمفتاح Switch (فتح / غلق ON/Off) لاختيار التشغيل بين الوحدتين أما بطاقة تحكم الفيديو Video Controller Card فبالامكان عنـده

توصيله بكامل ـ أو طرف Lead المرقاب ومن ثم يمكن توصيله اختياريا ووفقا لرغبة المستفيد ـ الى بطاقة أو كارت لاخراج الأشكال الملونة ليسمح للمستفيد باستخدام التليفزيون الملون ٠

والطراز المطروح خارج فرنسا له قارنتا 2 Parallel Interfaces وقارنة توال واحدة ويستخدم بطاقة لوحدة تحكم الأقراص المغنطة قياس ٥ بوصة جنبا الى جنب مع بطاقة ذاكرة عشوائية RAM ووحدة المعالجة للتوسع سعة ٢٥٦ كيلوبايت بالجهاز Goup:: الذى يحتوى على وحدة المعالجة الميكروبروسسور 8088 يمكن تزويده حتى أربع من هذه البطاقة لتصبح سعة ذاكرته الكاملة أكثر من اميجابايت ٠

وهنالك سلسلة من التسهيلات متاحة على البطاقة الأخرى ومن بينها وحدة المعالجة Z 80 ـ بطاقة وسيط اتصال Modem للشبكات التليفونية ـ التأليف أو التركيب الصناعى للأصوات Voice Synthesizer وحدة تحكم العنوان المباشر للذاكرة Direct Memory Address-DMA لاستخدامها مع وحدات القرص المغنط الصلب ـ حاسب العلامة المتحركة ـ ساعة Clock ـ بطاقة ذات ثلاثة سبل متوازية للادخال والاخراج I/O لاختيارات تعدد المستفيدين وتعدد الأعمال Multi-Used and Multi-tasking وتحتل البطاقات حوالى ½ الوحدة الرئيسية بينما يمثل الباقى مجموعة القوى Power Assembly ومصدر القوى الكهربائية ـ على غير العادة ـ له فيشتان 2 Sockets الأولى كتوصيلة تقليدية لمصدر الطاقة الكهربية والثانية فهى داخلية لتوفر مصدرا آخر بديلا لتغذية حاملات الأقراص فى حالة ما اذا كان هنالك أكثر من ٧ بطاقات فى النظام ٠

لوحة المفاتيح Keyboard

وأبعادها ٥ر٥٢ × ٥ر١٨ × ٥ر٦ سم (أى نفس اتساع الكونسول) ووزنها ٢ كجم ولها جزء (مصبوب أو مسبوك) متصل بالقاعدة لامكانية دوران لوحة المفاتيح حسب الزاوية المرغوب العمل عليها ٠

والمفاتيح فى اللوحة معظمها ذات لون رمادى غامق أما المفاتيح ذات اللون الرمادى الفاتح فمحجوزة لمفاتيح التشغيل ومفاتيح التحكم فى اللوحة مثل مفتاح عدم الازاحة Shift Lock واللوحة بها ١٠٠١ مفتاح يمكن تقسيمها الى ٤ مجاميع ٠

المجموعة الأولى من اليســـار الى اليمين هي مفاتيح التحكم في اللوحة (ازاحة أو عدم ازاحة ـ أعلى ـ يمين ٠٠ الخ) ٠

ـ مجمــوعة مرتبة بشكل عنقودى للتحـــكم فى الدالة المتحركة Cursor Control

ـ مجموعة أو قسم الحسابات Calculator Section والذى يتضمن مجموعة من المفاتيح خاصة بالأرقام العددية مع العمليــات الحسابيـــة البسيطة (جمع ـ طرح ـ ضرب ـ قسمة) ٠

ـ وأخيرا فى أعلى اللوحة نجد ١٥ مفتاح تشغيل Function Keys ومفتاحا خاصا (مطبوع عليه صورة قرص) والضغط على هذا المفتـــاح يماثل أو يقابل أمر التحكم (جـ) Command C فى النظام النمطى فهو يسبب بداية (أو تشـــغيل) ســـاخنة بقراءة القرص المتواجد على الحامل رقم صفر (٠) وفى هذا الجهـــاز نجد كلا من المونيتور وحاملات الأقراص موضوعين أعلى الكونســـول (مجموع عرض الاثنين = عرض الكونسول) ٠ واللوحات الأمامية والخلفية للمونيتور تمتد الى ما بعد (الى أبعد من) قاعدة الوحدة ومن ثم يمكن أن ترسو على rest on الحرف الأمامى للكونسول أما المونيتور فله شاشة (أخضر فى أسود) عرضها ١٢ بوصة وذات امكانية اظهار ٢٥ × ٨٠ رمزا ٠ويضمها غطاء (أو حافظة) متماسك Rigid Case ؛ مفتاحا تحكم فقط همـــا مفتاح شدة الاضاءة Brightness ومفتاح التناقض Contrast أما باقى المفاتيح الأخرى التى يمكن أن تتحكم فى الشاشة فموجودة على لوحة المفاتيح وهذه تشمل قلب (أو عكس) الفيديو ـ الوميض (البريق) Flashing ووضع الخطوط أسفل الكتابة underlining ثم عملية ارتداء القناع Masking والمقصود من عملية ارتداء القناع Masking هو تحديد مساحة من الشاشة يمكن خلالهـــا حجب (أو اخفاء) الرموز فيها عن المستفيد وتظهر رموز هذا الجزء على الشاشة فقط فى حالة ايقاف هذا التقنيع Masking والمونيتور ـ شأنه فى هذا شأن حاملات الأقراص ـ يمكنه تثبيته الى الكونسول بواسطة أفيز bracket يســـقط فى مجرى فى ظهر الجهاز ليحكم الربط وهـــذا وهذا من شأنه اعطاء حرية لوضـــع حاملات الأقراص بالطريقـــة التى يراها ملائمة ـ على يسار الشاشة مثلا اذا كنت أعسر (أشول) اليد ٠٠ ولكن عليك أن تقرر ذلك قبل أن تضع البطاقات (الكروت) حتى تكون وحدة التحكم للأقراص Disk Controller بجـــوار حاملات الأقراص وهكذا ٠٠ ماذا والا يصبح شكل الجهاز من الخلف (أو الظهر) كطبق المكرونة السباجتى ٠٠؟!

أما حاملات الأقراص المرنة بحجم ٨ بوصة ـ وبحجمهم هذا ـ لاتلائم وحدة حاملات الأقراص النمطيـــة ولذا يتم توريدها فى وحدات مستقلة ٠

برمجيات النظم

الجهاز Goupil مزود بستة نظم تشغيل مميزة واختيار أى منها يعتمد الى حد كبير على وحدات المعالجة Processors الكامنـــة فى النظام وكل من النظام CP/M86 النظـــام Flex-9 مزودان للعمل على وحدات المعالجة 8088 وكذلك 6809 على التوالى ٠

والنظام فلكس Flex-9 يعطى هـــذا الانطبـاع بسهولة تامة ويمكن التآلفـمعه بسرعة لاستخدامه ولتصوره فسوف نصف هنا عمل الاستنساخ Copying سواء الملفات أو الأقراص كاملة ٠

فنظام CP/M يتوقع من المستفيد أن يكون سعيدا مع برنامج التبادل مع الوحدات الطرفية Peripheral Interchange Program-PIP بينما نجد نظام Flex-9 يستخدم أمرا واحدا فقط هو COPY وهذا الأمر الوحيد يمكنه أن يقدم نفس التسهيلات التى يقدمها البرنامج PIP لكن بطريقة أكثر راحة وودية ٠ كذلك عندما يكون Create قرصـــا ممغنطـا جديدا فيمكنك اســتخدام الأمر New Disk بدلا من الأمر Format الذى يستخدم فى نظام CP/M .

ويتضمن نظام Flex-9 ملامح اضافية مثل Back up لتكوين أقراص ممغنطة احتياطية Standby كذلك الأمر BUILD لعمل أو تكون عمليات ٠ والأمر START UP للبدء ـ آليـا ـ فى احدى العمليات ـ عند توصيل التيار للجهاز Switch On ويبين الجدول (١) قائمة من النظم التشغيلية واللغات العليا التى تضمنها ٠

جدول (١) : النظم التشغيلية واللغات المتاحة فى برمجيات الجهاز

وحدة التشغيل Processor	النظام التشغيلى OP. Syst	اللغة العليا المتاحة
6809	Flex-9	SBASIC LOGO Pascal Fortran Forth Lisp
	Uniflex	Basic Pascal Forth C Cobol
	Ucsd-P System	Pascal Fortran
Z80/8088	CP/M	Mbasic
	CP/M-86	Fortran
	MS-DOS	Cobol APL

★ وكل نظام تشغيلى له البرنامج المجمع Assembler الخاص به

اللغة SBASIC : وهى احـدى لهجات لغة بيسـك والمدعمة بالنظام التشغيلى Flex-9 وتحتوى (أو تتضمن) بعض التسهيلات الجديرة بالاهتمام فبالاضافة الى التركيبات النمطية للبرنامج
IF/THEN (ELSE) & FOR/NEXT & READ-DATA
فان لهجة SBASIC مزودة ببعض البلاغات المفيدة مثل GOTO مع GO TO - GOSUB LABEL مع GDSUB ON وهذه الأوامر تسمح للمبرمج باستخدام الأسـماء المتغيرة أو أسـماء ذات معنى فى حالات القفز غير المشروط Unconditional Jumps وكمـا تماثل (تشابه) التركيب GO TO DEPENDING ON وهذان الأمران يجعلان كتابة البرنامج أيسر فى القـراءة ومن ثم السبب فى البرمجـة التركيبيـة Structured Programming ويتاح اصطياد الأخطاء ذات المعنى بالتركيب ON ERROR GO TO الذى سوف يقفز الى رقم الخط المحدد وقتما يكتشف خطأ ما ٠ ويختزن فى الذاكرة بكل من الشفرة الدالة على نوع الخطأ error Code وكذا رقم الخط الذى حدث فيه الخطأ ٠

ولهجة SBASIC يمكن أن تستفيد ـ وبالكامل من الامكانات الممتازة لجهاز GOUPIL فى تكوين الرسـوم البيانية والأشكال الهندسية Graphics اذا ما استخدمت معه بطاقة (أو كارت) الأشكال الملونة ومن ثم يمكن تكوين أشكال ذات ألوان مركزة High Resolution مع استخدام التليفزيون الملون ويكون تركيز الألوان أعلى ما يمكن عند المسح بمعدل ٥١٢ × ٥١٢ نقطـة وكل من هذه النقط Points يمكن تلوينهـا بأى من الـ ٢٥٦ لون على الرغم من أن ٨ فقط من هذه الألوان يمكن تواجدها على الشاشة فى أى وقت ما ٠

وجهاز GOUPIL يستخدم نظام (لوحة الألوان Palette System والتى فيها كل من الألوان الثمانية يمزج بتحديد كمية اللون الأحمر ـ الأخضر والأزرق فى كل منها وكل منها يمكن تحديده برقم من صفر ـ ٧ (أى ٨ أرقام) ومن ثم يمكن أن تعطينا عددا من التوليفات مقداره ٢٥٦ توليفه ممكنة ٠

والأمر POINT يقصد به تحديد Set عنصر صورة واحد Pixel للون ما ولكن هذا قد يكون مرهقـا لحد ما لو كان كل عنصر من عناصر الصور ينبغى أن نحدده كل على حدة لذلك يجب التزويد بعدد من أوامر الأشكال الهندسية Graphic Commands الأسرع ٠

ويمـكن رسـم خطوط مسـتقيمة باسـتخدام الأمر PLOT اما بدءا من آخر نقطة مرسـومة أو بين نقطتين محدودتين احداثياتهما

(س ، ص) وهـــذه الخطوط يمـــكن أن تتغير الى خطـوط منكسرة Broken Lines بأنواع مختلفة باستخدام الأمر DASH ٠

أما الأقواس فيمكن رســـمها بالأمر ARC وذلك بتحديد احداثيات مركز ونصف قطر القوس ثم الاتجاه والزاوية وواضح أنه يمكن استخدام الأمر ARC لرسم دائرة كاملة ٠

من ذلك نرى باستخدام كل من الأمر ARC والأمر PLOT يمكن رسم الأشكال القطاعية Pie Crarts والأمر SLMBOL يتيح ادخال النصوص على شاشة الرسومات الهندسية وبوضع أرقام منطقية Parameter يمكن للنص أن يكون أفقيا أو رأسيا أو حتى يكبر الى حتى ١٦ مرة من الحجم الطبيعي وأي شيء يمكن رسمه بحصره داخل خطوط ثم يملأ ما بين الخطوط أو لنقول يطلى Painted باستخدام الأمر FILL أما الأمر WINDOW فيكمل التسهيلات الخاصـــة بالأشكال الهندسية ويســـتخدم ليحدد نافذة الشـــكل الهندسي داخل شاشة بها نص عادي وأخيرا الأمر PORT يستخدم لتوجيه نتائج بلاغات الطبع لبرنامج ما الى الشاشة أو الطابع أو أي موضع آخـــر

ملاحظات : النظـــام التشغيلي Uniflex يعتبر أحـــد المنتجات الثانوية By-Product للنظام UNIX وهو نظـــام تشغيلي قوى لتعـــدد الأعمـــال ٠ Multitasking وكذلك تعـــدد المستفيدين Multi user ويزود هذا النظـــام مع التشكيلات أرقام ٩ ، ١٠ من عائلة الجهاز GOUPIL ــ والنظام التشغيلي UCSD-P هو نظام أصبح مقررا (أو ثابتـــا) للبرمجة بلغـــة باسكال وهو لذلك يصـــبح ذى أهمية لمن يكتب بلغة باسكال فقط ٠

التطبيقات APPLICATIONS

حيث أن هذه العائلة من أجهزة الكمبيوتر لها عدد كبير من النظم التشغيلية فمنطقيا فهى تتمتع بميزة امكانية استخدام عدد ضخم من البرمجيات وكما نرى فى الجدول رقم (١) فان هذه النظـــم التشغيلية تنخرط تحت مجموعتين رئيستين هما :

- 6809 المؤسس على نظامى Uniflex, Flex
- Z 80,8088 المؤسسان على نظم CP/M & MS-DOS

ولكلا المجموعتين معالجات نصوص مطروحة فى الأسواق على نطاق تجـــارى فمثلا معالج النصوص Wordstar لنظام CP/M ومعالج النصـــوص Voltaire لنظـام Flex كذلك فان المجموعتين مبيئتان بلوحات مفرودة Spreadsheets وادارة الملفـــات File Managers ولكن ما هو الفارق بين المجموعتين ؟؟

فنظام CP/M فعلى الرغم من أن له عددا كبيرا من البرمجيات المناسبة الا أن به كذلك العديد من البرامج التى بطل استخدامها حاليا ٠

بينما نجد أن النظام Flex يقدم لنا عددا كبيرا من البرامج المتخصصة المقننـة ٠

كذلك فان لغة Logo يمكن أن تعمل فقط مع نظام Flex-9 ذى امكانية الأشكال شديدة التركيز High Resolution Graphics .

وننوه هنا الى أن امكانية (أو ميزة) تعدد المستفيدين Multi-User وكذلك تعدد الأعمال Multitasking التى يتمتع بها نظام Uniflex تسمح لنا العديد من الاســتخدامات مثل البريد الالكترونى ـ الحجز ـ تسجيل الاوامر Order Recording وجميع الخيارات الأخرى التى يمكن أن تقدمها تسهيلات النصوص المرئية Videotext

المواصفات الفنية Technical Specifications

وحدات التشغيل المعالجة : ٣ وحدات هى :

ـ الميكروبروسسور 6809 ويعمل بذبذبة ٢ ميجاهرتز

ـ الميكروبروسسور Z 80 ويعمل بذبذبة ٤ ميجاهرتز

ـ الميكروبروسسور 8088 ويعمل بذبذبة ٥ ميجاهرتز

ـ وحدة الذاكرة العشوائية RAM

ـ سعتهـا ٦٤ كيلو بايت ما عدا وحـدة المعـالجة 8088 فهى ١٢٨ كيلو بايت ويمكن توسيعها الى أكثر من مليون بايت ٠

ـ لوحة المفاتيح Keyboard

ـ تحتوى على ١٠١ مفتاح بما فيها مفاتيح التشغيل Function Keys

ـ التحكم فى مستطيل الدالة الضـــوئى Cursor ـ مفاتيـح (الحروف) querty ومفاتيح الحاسب (الأرقام) Calculator

ـ **الشاشـة** Display

وأبعادها ٢٥ × ٨٠ رمزا ـ ١٢ بوصة أو ببطاقات الأشـــكال الملونة ٥١٢ × ٥١٢ للتليفزيون الملون ٠

ـ **حاملات الأقراص**

ـ أقراص مرنة مقاسات ٥¼ بوصة و ٨ بوصة

ـ أقراص صلبة سعة ٥ ، ١٠ ميجابايت

النظم التشغيلية : تعمل بستة أنظمة هى :

CP/M — CP/M-86 — MS-DOS — Flex-9 — UCSD

الخلاصـات Conclusions

الحقيقة فان جهاز الميكروكمبيوتر GOUPIL-3 هو جهاز لطيف جدا فى استخدامه فهو مصمم بشكل جذاب ـ الأقراص المغنطة تعمل بهدوء جدا ـ ويقدم خيـارات عديدة من وحـدات المعالجة ـ اللغـات والبرمجيات ٠

وهذه التشكيلة من اللغات ووحدات المعالجة تتيح للمستفيد ترتيب (أو تنسيق) نظام ليقوم بعدد كبير من الأعمال فعلى سبيل المثال لا الحصر نذكر منها :

ـ فامكاناته الكبيرة لتكوين أشكال ملونة تجعله ملائمـــا لعمـل الاعلانات وعند استخدامه فى لغة LOGO

ـ يمكن استخدامه كوسيلة مساعدة لتعليم الأطفـال (والحقيقة فان بعض أجهزة GOUPIL تستخدم لمجـرد هذا التطبيق فى احدى المكتبات العامة بالقرب من الشانزليزية ٠

ـ اللغات فورتران وباسكال تعتبر مثالية للتطبيقات العلمية داخل المعامل ومؤسسات الأبحاث أو حتى فى عيادات الأطباء ٠

ـ وأخيرا فان مدى امكانيـــة برمجيـــات التطبيقـات المؤثـرة والتسهيلات الاضافية الخاصة بتعدد المستفيدين وتعدد الاعمـال تجعل هذا الجهاز يكاد يكون ملبيا لمتطلبات جميع الاعمال

ثالثا : جهاز الميكروكمبيوتر الامريكى C/WP. CORTEX

الميكروكمبيوتر C/WP. CORTEX الامريكى هو ذو نظام ٨ بت. ومزود بوحدتى معـالجة Two Processors وعلى الرغم من أن هـذا الجهاز مزود بأقراص ممغنطـة من النوع الصلب Hard disks ذات السعة الكبيرة الا انه كذلك مزود بامكـانية توصـيل الاقراص الممغنطة المرنة Floppy disks عليه ·

ومن أهم مميزات هذا الجهاز هو سهولة وسرعة اعمال الصيانة به ·

أما من حيث التسهيلات البرامجية Software Facilities فيمكن أن تخدم قطاعا عريضا من الاغراض فمثلا :

- تزويده بلغة البيسك BASIC
- تسهيلات معالجة النصوص Word Processing Facilities
- حزمة قاعدة البيانات Data Base Package

مما يجعل الجهاز ذا فائدة مباشرة للأعمـال الادارية والتجارية والقانونية · أما خدمة البرامج لعمل الرسومات والأشكال الهندسـية والعلمية - بالاضافة كذلك للتسهيلات السابقة - فتجعله ذا فائدة لقطاع كبير من التطبيقات الهندسية والعلمية كذلك اذا أضفنا الى هذا الجهاز التسهيلات البرامجية التى تتميز بسعة التخزين الكبيرة للأقراص الممغنطة الصلبة يمكن القول بأن هذا الجهاز يتمتع بمزايا تجعله من بين أجهزة المقدمة فى عالم المكروكمبيوتر اليوم وطبيعى لكل جهاز نقطة أو أكثر من نقاط الضعف - أو لنقل من وجهة نظر خاصة - لذلك سنحاول خلال هذا التحليل استعراض امكانيات الجهاز وملحقاته المزود بها مع تحليل لها ثم أخيرا طرح تصورنا للمجالات التى يمكن استغلال امكانات الجهـاز وتسهيلاته الملحقة بها ·

(١) المواصفات الفنية للجهاز وملحقاته والتسهيلات البرامجية المزودة بها

وحدة المعالجة المركزية CPU

الحقيقة أن الجهاز به وحدتان وليس وحدة معالجة مركزية واحدة · الأولى عبارة عن ميكروبرسسور Z 80 A يعمـل بذبذبة مقدارها ٤ ميجاهرتز · وميكروبرسسور 6502 للتحـكم فى تشغيل الشاشة ·

ـ **الذاكرة العشوائية** RAM

اجمالى سعتها ١٠٤ كيلوبايت مقسمة الى :

ـ ٦٤ كيلوبايت مخصصة لوحدة التشغيل Z 80 A

ـ ٤٠ كيلوبايت مخصصة لوحدة تشغيل الشاشة **6502**

ذاكرة القراءة فقط ROM

وسعتها ٨ كيلوبايت

الشاشة Display

سعتها ٢٥ خطا × ٨٠ رمزا

لوحة المفاتيح Keyboard

بها ٨٣ مفتاحا بنفس أسلوب أى·ب·م IBM Style

ـ **الأقراص الممغنطة** Disks

ـ أقراص صلبة بسعة تتراوح مابين ٣ ـ ٢٠ ميجابايت

ـ أقراص مرنة بسعات ٢٠٠ ـ ٤٠٠ ـ ٨٠٠ كيلوبايت

ـ **وحدات ادخال واخراج البيانات** I/O Units

ـ وحدة الاقران Interface الشائعة الاستخدام RS 232

(وهى وحدة أقران لربط جهازين أو أكثر على التوالى) .

ـ وحدة اقران التوازى Centronics للجهاز الطابع Printer

ـ وحدة سيطرة على الأقراص المغنطة الصلبة
Hard Disk Controller

ـ وحدة سيطرة على الأقراص المغنطة المرنة
Floppy Disk Controller.

ـ **برمجيات النظم** Software System

ـ صورة من النظام CP/M-80 وضعته شركة C/WP

- اللغات العالية المستخدمة

- صورة أو لهجة من اللغة البيسك BASIC والتى قامت بوضعها شركة ميكروسوفت Microsoft MBASIC

- حزم البرامج التطبيقية المرفقة

- حزمة قاعدة البيانات dBase II

- حزمة معالجة النصوص التى وضعتها الشركة C/WP CORTEX

- حزمة الرسوم البيانية والأشكال الهندسية GSS

٢ - عرض سريع لخلفيات انتاج هذا الجهاز

كم يبدو غريبا أن تولد نفس الفكرة وفى نفس الوقت لأكثر من شخص ... !!

فنحن الآن بصدد جهازين تقوم بتصنيعهما شركتان بدأت احداهما بيع منتجات شركات الأخرى ثم قررت تدشين (بدأ دخولها مجال التصنيع) عملها بصنع أجهزة ميكروكمبيوتر يحمل أسماءهما فالشركتان :

- شركة تى كوم Tycom ذهبت لآخر الطريق وقامت بتصميم وتصنيع جهاز الميكروكمبيوتر الخاص بها .

- بينما اختصرت شركة C/WP الطريق وقامت بلصق الاشارة أو العلامة الخاصة على جهاز لم تقم بتصنيعه فالجهاز C/WP CORTEX تصنعه شركة Antel فى الولايات المتحدة الأمريكية وتقوم شركة C/WP بشحنة وتسويقه حاملا اسمها ولقد اعتبرت شركة C/WP ذلك خطوة جيدة جدا من وجهة نظر مصلحتها فلقد أصدرت جهازا يحمل اسمها وعلامتها المميزة دون أن يكلفها ذلك ملايين الدولارات فى اقامة المصانع اللازمة .. الخ .

(٣) المكونات الهيكلية للجهاز Hardware Components

(٣ - ١) الشكل الخارجى للجهاز :

- من حيث الشكل العام فيمكن القول بأن هذا الجهاز وملحقاته يمكن ضمهم فى صندوقين :

ـ الصندوق الأول يحمل الوحدة الأساسية وكذلك لوحة المفاتيح وهما داخل غطاء أو حقيبة من البلاستيك

ـ أما الصندوق الثاني ويحمل وحدات تشغيل الأقراص Disk Drives داخل غطاء أو حقيبة معدنية والجهاز متاح فى عدة ألوان ذات شكل جذاب من الأحمر الفاقع الى الأخضر الى الأصفر الذهبى الى الأبيض الناصع الى الأسود بجميع درجاته ٠

أما من حيث الاستخدام فهو سهل جدا كل ما عليك التوصيل ـ خلال كابل معد لهذا الغرض ١ ـ بين حامل الأقراص ولوحة المفاتيح Plug-in disk Drives & Keyboard ٢ ـ بعد ذلك نضع كابل المصدر ثم نوصل التيار الكهربى للجهاز ، والجهاز مزود ـ نجدها فى ظهره أو خلفه ـ بأربع بوابات ادخال / اخراج هى : ـ

ـ بوابة الاقران RS 232 ٠

ـ بوابة الطابع Centronic Printer ٠

ـ بوابة للأقراص المغنطة الصلبة ٠

ـ بوابة للأقراص المغنطة المرنة

(٣ ـ ٢) داخل الجهاز

من أهم المزايا الأساسية لهذا الجهاز ـ والتى من شأنها تنشيط مبيعاته هى سهولة وسرعة الصيانة ٠ فعلى سبيل المثال بمجرد فك ٤ مسامير قلاووظ Screws ونزع اللوحة الأمامية التى تحيط بالشاشة يمكن الوصول الى لوحة الجهاز Printed Circuit Board لتجدها أمامك فى وضع أفقى أسفل صندوق ـ أو غطاء ـ صمام الشاشة ٠

ولو احتجنا مثلا الى تغير اللوحة المطبوعة فما علينا ـ وببساطة تامة ـ الا أن ننزعها من مكانها واحلالها بواحدة أخرى من خلال وضعها فى مجرى (أو مشقبية) Slot خاصة بذلك ٠

أما اذا احتاج مهندس أو فنى الصيادة مثلا لتغيير لوحة مصدر الطاقة Power Supply Board أو لوحة الفيديو فكل ما عليه هو فك ٤ مسامير قلاووظ أخرى ٠

أى باختصار شديد فان عملية الفك والتركيب والصيانة عملية فى منتهى البساطة واللوحة الرئيسية فى الجهاز تضم وحدتى تشغيل وكما

سبق ذكره فان الوحدة الأولى عبارة عن ميكروبروسسور Z 80 A فهى مخصصة لمعالجة أمور الشاشة والأشكال الهندسية والبيانية أسرع كثيرا من أى جهاز آخر تقليدى يعلم بنظام ٨ بت ·

أما من حيث ذاكرة الجهاز فاننا نرى أن مجموع سعات ذاكرات الجهاز هو ١١٢ كيلو بايت : ـ

ـ ذاكرة القراءة فقط RAM سعتها ٨ كيلو بايت

ـ والذاكرة العشوائية ROM سعتها ١٠٤ كيلو بايت

مرة ثانية فان الذاكرة العشوائية RAM مقسمة ما بين وحدتى التشغيل كالآتى : ـ

ـ ٦٤ كيلو بايت لوحدة التشغيل الرئيسية Z 80 A

ـ ٤٠ كيلو بايت منها لوحدة التشغيل الثانية 6502

ـ أما الجزء الثانى للذاكرة العشوائية (٤٠ كيلو بايت) والمخصص لوحدة التشغيل الثانية فهو بدوره مقسم الى :

ـ ٢٤ كيلو بايت منها مخصصة لاظهار النقط لتشكل خريطة على الشاشة Bit Mapped Screen Display

ـ ١٦ كيلو بايت منها مخصصة للبرامج التقليدية للأشكال الهندسية Graphic Routines

أما باقى اللوحة فيتكون من شذرات TTL العادية ·

(٣ ـ ٢) الأقراص الممغنطة DISKS

يمكن استخدام عدد من الأشكال المختلفة للأقراص الممغنطة مع هذا الجهاز فمثلا يمكن استخدام الأقراص ذات الوجه الواحد (أى أن التسجيل على وجه واحد من القرص) سعة ٢٠٠ كيلو بايت من نوع Shugart أو الأقراص ذات الوجهين من نوع ذى السعات ٨٠٠/٤٠٠ كيلو بايت (قطرها ٥¼ بوصة) والبرمجيات التى تسيطر على الأقراص يمكنها قراءة أو كتابة أما : ـ

ـ أقراص ذات وجهين ـ كثافة مضاعفة ـ ٤٠ تراك (مسار دائرى) ذات السعة ٨٠٠ كيلو بايت ·

ومن الممكن معرفة اذا ما كانت حاملات الأقراص الممغنطة تقرأ أيا من النوعين (٤٠٠ و ٨٠٠ كيلو بايت) من ملاحظة لون الراية على أبواب

حاملات الأقراص فاذا كان اللون أخضر فهذا يعنى أن القراءة من الأقراص سعة ٤٠٠ كيلو بايت أما اللون الأحمر فيعنى القراءة من الأقراص سعة ٨٠٠ كيلو بايت ٠

والجهاز مزود بفكرة ذكية وهى امكانية توصيل حاملات الأقراص ٨ بوصة فيمكن مثلا قراءة الملفات المسجلة على أقراص بحجم ٨ بوصة بتشكيل آى ٠ أى ٠ بى ٠ ام IBM Format

أما بالنسبة للخيار الخاص بالأقراص الصلبة فالسعة يمكن أن تتراوح ما بين ٣ – ٢٠ ميجابايت ٠ وعند استخدام القرص الصلب فان النظام CP/M (control Program for Micros) يعاد تشكيله بحيث تتغير أرقام القرص المرن من أ الى ب لتتلاءم مع حجم أرقام القرص الصلب. مثال على ذلك اذا كان القرص الصلب يستخدم الأحجام من أ – د (أ ، ب ، ج ، د) فان أرقام القرص المرن تكون (هـ ، و) ٠

(٣ – ٤) لوحة المفاتيح Keyboard

توصل لوحة المفاتيح الى الوحدة الرئيسية من خلال كابل يشبه الكابل التليفوني ٠ أما لوحة المفاتيح فهى صورة طبق الأصل من لوحة مفاتيح جهاز IBM-PC فلها ٨٣ مفتاحا مقسمة الى ٣ مجموعات ٠ ففى أقصى يسار لوحة المفاتيح نجد مجموعة مكونة من ١٠ مفاتيح مبرمجة ٠ يلى ذلك (أو يمين هذه المجموعة) نجد لوحة مفاتيح qwerty الرئيسية ثم بعد ذلك حاشية المفاتيح الرقمية Numeric KeypadK وهى ضعف الحاشية التى تتحكم أو تسيطر على الدالة الضوئية Cursor وتختلف لوحة مفاتيح C/WP CORTEX عن جهاز IBM أن له علامة (أو راية) المفاتيح ٠ وعند الضغط – أو لمس – أى مفتاح – فان الميكروفون داخل الجهاز يعطى اشارة صوتية وجميع المفاتيح مزودة بامكانية التكرار التلقائى اذا أمسكت held لمدة تزيد عن ثانية واحدة ٠

(٣ – ٥) الشاشة Screen

وهى تعطى أو تظهر الرموز والأشكال بوضوح تام وبسعة ٨٠ رمزا × ٢٥ خطا أو لنقل ٦٤٠ × ٣٠٠ عنصر صورة (Pixel) وأهم ما يميز فى هذا الجهاز هو شدة وضوح الصور مع سرعة فائقة لرسم الخطوط على الشاشة (وهذه المزايا هى ترجع الى تزويد الجهاز بوحدة المعالجة الاضافية Additional Processor ولكن ما يؤخذ على عملية ضبط الشاشة هو أنها مزودة فقط بمفتاح للتحكم فى شدة الاضاءة Brightness ولكنها غير مزودة بمفتاح للتباين أو التناقض Contrast

٤ ـ البرمجيات التطبيقية Application Software

(٤ ـ ١) نظام برمجة الأشكال Graphics Software System-GSS

باستخدام هذه الحزمة من البرمجيات يمكن انتاج أنواع مختلفة من الرسوم البيانية سواء خطية مستمرة (أو منحنية مستمرة Line Charts أو خطية متقطعة Bar Charts أو مزيج من هذه الثلاثة Scatter Graphs

وهى مبينة بالأشكال (١ أ ، ١ ب ، ١ جـ ، ١ د) على التوالى : ـ

والحقيقة فهى حزمة متكاملة ٠ وحجم برامج هذه الحزمة هو حوالى ٢٥٦ كيلو بايت ويبلغ عدد هذه البرامج ٢٣ برنامجا بحيث يمكن تخزين جزء صغير من الحزمة داخل الذاكرة العشوائية RAM فى أى وقت وقائية هذه الحزمة تعطينا ٨ خيارات (أو بدائل اختيارية) بما فيها توفير أو ادخار واعادة استدعاء الأشكال من القرص الممغنط ٠
Call of Graphs from the disk

ـ انتاج Create شكل جديد New Graph

ـ طبع رسم أو تكوين رسومات متعددة على الشاشة دفعة واحدة ٠

وادخال البيانات اللازمة للأنواع المختلفة من الرسوم والأشكال يمكن تحديدها فى قائمة اختيار البيانات ٠

وهذه الخيارات الخاصة بمفاتيح ادخال البيانات ـ البيانات المأخوذة من نمط (أو موديل) طراز سوبر كالك Super Calc Type أو باستخدام البيانات الموجودة فعلا ٠

والخيار الخاص بالبيانات الموجودة فعلا يعنى أنه من الممكن خلق أنواع مختلفة من الأشكال من نفس البيانات دون حاجة الى اعادة نسخ البيانات المعطاة أو الداخلية ٠

فلو فرضنا أن مستفيدا أراد ادخال البيانات من لوحة المفاتيح مباشرة فهذه البيانات سوف تذهب الى شاشة التحرير الرئيسية Main Editing Screen وهذه الشاشة تختلف فى تركيبها ـ حسب نوع الرسم Chart الذى يرغب المستفيد فى تكوينه فاذا كان يرغب تكوين شكل قطاعى Pie-chart لتذهب هذه الى شاشة تحرير الرسوم القطاعية الرئيسية Main Pie Screen هنا يمكن ـ المستفيد ـ ادخال عنوان رئيسى Title وعنوان ثانوى Subtitle للرسم البيانى

وكذلك أسماء وقيم الأحداثيات Slices of the Pie وأقصى عدد من الاحداثيات يمكن استخدامه فى هذا النوع من الأشكال هو ١٦ احداثيا ٠

وبعد ادخال هذه الأسماء والقيم ينبغى تحديد كل من الألوان وكذلك نوعية التهشير Cross hatching المستخدمة لكل احداثى (قطاع) ويمكن اظهار العناوين على الشاشة بأساليب وطرق وأحجام مختلفة وذلك من خلال ادخال أرقام تدل على الصفة أو الخاصية Attribute Numbers فى قائمة التحرير Editing Menu والحجم النسبى وكذلك الوضع أو الموقع للشرائح بالنسبة للأشكال القطاعية (أو الشرائحية) Slices of Pie charts يمكن تحديده اما بقيم مطلقة أو بنسبة مئوية من الرسم القطاعى كله ٠ كذلك يمكن تخزينه بترتيب تصاعدى أو تنازلى وأخيرا فمن الممكن عمل اطار Border حول الرسم بمختلف الاتساعات وكذلك الألوان والأنواع الأخرى من الأشكال ويمكن تكوينها بنفس الطريقة التى سبق شرحها ولكن الاختلاف أو الفارق الرئيسى يكمن فى أن البيانات تدخل شاشة أخرى مخالفة ٠

ويمكن السماح برسم حتى خمسة منحنيات منفصلة وحتى ٧٥ بيانا لكل منحنى ٠ مرة أخرى يمكن ادخال العناوين وطبعها بأبنساط (جمع بنط) وأحجام مختلفة ٠ أما المحاور Axes فيمكن أن تكون رقمية Numeric أو دورية بمقياس رسم يتعدل آليا Periodic with Automatic Scale وقد يفكر المستفيد أو يجد رغبة بعد تكوين عدد كبير من الأشكال والرسومات البيانية ـ فى أن يضم بعضها داخل اطار واحد على الشاشة ٠ حسنا يمكن ذلك ببساطة من خلال خيار « الأشكال المتعددة » Multiple Graphics فباستخدام هذا الخيار يمكن أن يضم من ٢ ــ ٤ أشكال بيانية أو قطاعية مختلفة الى أى من الخمسة تشكيلات لانتاج شاشة موحدة ٠ وهذا الشكل يمكن بعد ذلك تخزينه داخل القرص الممغنط لحين الحاجة اليه ٠ وبفضل الاختيار الخامس (من بين الاختيارات الثمانية الموجودة فى القائمة الرئيسية لحزمة الأشكال والرسومات) يمكن الحصول على نسخة مطبوعة Hard Copy من الرسومات ومن ثم اخراج الرسومات اما على الشاشة أو راسم المنحنيات Plotter أو على الطابع Printer ٠

(٤ ــ ٢) حزمة معالجة النصوص Wordstar

حزمة معالجة النصوص الموردة مع هذا الجهاز هى النسخة المعدلة التى انتجها شركة C/WP من حزمة معالجة النصوص Wordstar

وعند تشغيل الجهاز يمكن اختيار هذه الحزمة من القائمة الرئيسية ثم تحميلها ـ أى نقلها من الذاكرة الخارجية الى الذاكرة الرئيسية العاملة بالأسلوب المعتاد ـ وأحد التغييرات الأساسية أو الجوهرية لهذه الحزمة عن حزمة Wordstar الأصلية أن الحزمة تسجل على حامل الأقراص «ب» وهذا فى حد ذاته يجنب المستفيد مشاكل أو متاعب تغيير القرص الذى سبق التسجيل عليه كذلك هنالك تغير جوهرى فى هذه الحزمة المعدلة لشركة C/WP هو أن هذه الشركة لم تنزع ولم تغير كثيرا من الشاشات المساعدة •

وجميع مفاتيح التشغيل أعيد تشكيلها كما أعيد تشكيل «مفاتيح التحكم فى الدالة الضوئية المتحركة Cursor Control keys وكذلك جميع مفاتيح الكتابة أو التحرير Editing Keys فمفاتيح التشغيل يمكنها أن تقوم بـ ٣٠ عملية مختلفة ويمكن تحقيق ذلك باستخدام توليفات من كل من مفاتيح التحكم ومفاتيح الازاحة Shift Keys

والمشكلة الوحيدة مع الجهاز اننا نحتاج الى النظر الى الرسم الخاص بلوحة المفاتيح لتحديد المفتاح الذى سوف يضغط عليه ••• أى أن الجهاز فى صورته الحالية لم يطبع على كل مفتاح فيه أى رمز يدل على الغرض من استعماله • مشكلة أخرى ولكنها مع حزمة معالجة النصوص المزودة بها هذا الجهاز وهى أن الدالة الضوئية المتحركة Cursor تميل الى الاختفاء عند اظهار الحروف التى فيها أجزاء نازلة (أو تحت الخط مثل ... g, y, p, وهكذا) ويرجع سبب ذلك الى أن الدالة الضوئية تأخذ شكل سهم Arrow تحت الحروف التى سوف تغير ومن ثم عندما يكون أسفل حرف هو أصلا من الحروف ذات الأجزاء النازلة فتكون النتيجة أن تبدو الدالة الضوئية وكأنها تميل للاختفاء •

(٤ ـ ٣) برمجيات النظم التشغيلية

OPERATING SYSTEMS SOFTWARE

الجهاز C/WP CORTEX يستخدم النظام التشغيلى CP/M-80 وهو موجز للجملة Control Program for Micros ـ التعديل رقم2.2 وعلى كل فان شركة C/WP قد أجرت عددا كبيرا من التغييرات ولعل أكثرها وضوحا هو أنه بمجرد تشغيل الجهاز (توصيله للتيار الكهربى) وضبطه فان التحكم Control يتجه مباشرة الى نظام القائمة Menu System بدلا من نظام CP/M وللقائمة الرئيسية خياران هما : ـ

ـ الخيار الأول وهو معالج النصوص Wordstar وسبق شرحه .

ـ الخيار الثانى وهو نظام الخدمات (الفائدة) System Utilities

وعند اختبار نظام الخدمات تظهر على الشاشة قائمة ثابتة تعرض أسماء البرامج المتاحة .

والخيارات الأربعة الأوائل تعطينا دليلا موسعا عن محتويات الأقراص من «أ» الى ج وعلى عكس الأمر CP/M DIR العادى وهذا يعطينا جميع الملفات المتواجدة على القرص وأحجامها كما يبين لنا حجم الفراغ المتاح (أو المتبقى) عليه . والخيار التالى لذلك يبين لنا اختصاصات الوحدة المنطقية Logical Device ولها نفس التأثير مثل البلاغ STAT DEV فى النظام CP/M

والخيار الثالث يضم معا كلا من تنسيق القرص Disk Format مع نظم الخدمات . وعند اختيار هذا البديل تظهر على الشاشة قائمة ثالثة لتعطينا الخيارات الخاصة بتشكيل القرص فى حامل الأقراص (ب) ونسخ المسارات System Tracks وتكرار أو عمل نسخة من القرص (أ) .

والخيار الخاص بالتشكيل Format Option يمكن من تشكيل أما أقراص سعة ٢٠٠ كليو بايت ـ ٤٠٠ كيلو بايت ـ ٨٠٠ كيلو بايت أو الأقراص من حجم ٨ بوصة .

وهنالك تطور أو تعديل كبير أجرته شركة C/WP على النظام CP/M ليكون نظاما مرغوبا فيه لدى المستفيدين وهو يتعلق بحالة حدوث خطأ أو عطل error فى القرص الممغنط . ففى النظام الجديد لا يستقبل المستفيد تلك الاشارة ثقيلة الظل مثل BDOS ERROR on A بل يتولى نظام الاجابة برسالة مثل اقرأ عطلا على القرص » ب الكود (أو الشفرة رقم ٥ ـ القرص غير موضوع فى مكانه ... أو الباب مفتوح .. الخ .. ومن ثم يسمح للمستفيد بالمحاولة مرة ثانية أو ليفحص العيب .. وهكذا . ولكن رغم ذلك ما زال هنالك ـ فى النسخة المعدلة من نظام CP/M هذا ـ بعض النقاط التى يعتبرها المستفيد ثقيلة على القلب مثل أنه ينبغى عليه أن يجرى التحكم «جـ» Control "C" كل مرة يبدل فيها القرص بآخر .

(٤ ـ ٤) برمجيات النظم الأخرى Other System's Software

هنالك حزم البرامج مزود بها الجهاز للرجوع اليها مثل :

ـ برنامج قاعدة البيانات dBase II

ـ برنامج قاعدة لغة بيسك بلهجة (أو تعديل) شركة ميكروسوفت Microsoft Basic

ـ برنامج ملتبلان Multiplan وهو برنامج خاص باللوحة المفرودة Spreadsheet وأخيرا يجب أن ننوه هنا ـ واحقاقا للحق ـ أن النتائج القياسية لاختبار بديل لغة البيسك MBasic المزود بها هذا الجهاز أعطت نتائج موفقة للغاية وعلى الأخص بالنسبة للتوقيت أو زمن التنفيذ

٥ ـ توثيق أو مستندات الجهاز Documentation

هذا الجهاز يلحق به ٣ كتيبات هي : ـ

ـ كتيب التركيب Installation Manual ويحوى كل المعلومات التقليدية المطلوبة لفك وتركيب الجهاز ٠

ـ كتيب نظام معالجة النصوص Wordstar Manual وقد كتب كله بمعرفة شركة C/WP

ـ الكتيب الفنى Technical Manual ويبدأ هذا الكتيب بتعليم المستفيد كيفية تشغيل الجهاز وضبطه ثم قائمة C/WP ومنه الى نظام معالجة النصوص Wordstar ويلاحظ بساطة وسهولة هذا الكتيب والذى يذهب بك الى حتى التفاصيل البسيطة ولكنها دقيقة مثل كيف تمسك بالأقراص الممغنطة عند وضعها داخل الحامل Drive والعيب الوحيد فى هذا الكتيب هو المدخل Approach فبينما نجده مدخلا جيدا للنظام وخاصة بالنسبة للمستفيدين الذى يستخدمونه أول مرة ـ الا انه ليس من السهل على الاطلاق البحث عن أى جزء من المعلومات التى قد تكون داخل النص Text نفسه ٠ ومن ثم فقد يكون من المناسب أن ـ يلحق بهذا الكتيب فهرس أو دليل لهذا الغرض ٠

٦ ـ تطورات للمجالات التى يمكن أن تفيد من هذا الجهاز وملحقاته والتسهيلات المزود بها :

ـ اذا حللنا امكانات هذا الجهاز من حيث مكوناته المادية Hardware الأساسية أو الطرفية Peripherals نجد أنه مؤهل للأعمال التى تتطلب سعة كبيرة نسبيا بالقياس بأجهزة الكمبيوتر الشخصى أو الميكروكمبيوتر العادى ـ ومن ثم يرشح هذا الجهاز للقيام بأعمال ربما يقوم بها جهاز

الميني كمبيوتر نظرا لامكانات الأقراص الممغنطة الصلبة والتي تسع حتى ٢٠ ميجابايت اضافة الى امكانات الأقراص المرنة المزود بها الجهاز • فضلا عن بساطة فك وتركيب وسرعة صيانة الجهاز وهي أحد العوامل الأساسية لتسويق جهاز ما •

ـ أما من حيث التسهيلات البرامجية فلعل أبرز ما يتمتع به هذا الجهاز هو حزمة برامج اخراج الأشكال الهندسية والرسومات البيانية ومن ثم فهو أحد الأجهزة الأساسية التي نرشحها لمثل هذه الأغراض مثل المجالات العلميــة والهندسية وليكن مكاتب التصميمـات الاستشـارية الهندسية فاذا أضفنا الى ذلك تزويد الجهاز بوحدة تشغيل اضــافية Processing Unit للتحكم في شاشة الجهاز لانتاج الأشكال والرسومات بسرعة ووضوح كبيرين لكان هذا الجهاز أحد المرشحين الأوائل لمثل هذا النوعية من التطبيقات •

ـ الجهاز المزود بمعرفة معالجة النصوص Wordstar بشكل معدل حسب شركة C/WP لتجعلها بصورة محببة للمستفيدين يجعل استخدامه لهذا الغرض من أهم الاستخدامات •

ـ هنالك اضافة الى كل ذلك ـ تسهيلات برامجية أخرى ـ ترفع من جدوى استخدام الجهاز وان لم تكن أساسية بالدرجة الأولى فيه مثل البرامج المحاسبية مثل برنامج Multiplan وبرنامج قاعدة البيانات dBase II

ـ وأخيرا حقيقة أن اختبارات زمن تنفيـذ أوامر لغـة Mbase II أعطت نتائج طيبة للغاية لابد وأن تكون نقطة لصـالح هذا الجهاز عند اقتضاء أغلبية البرمجة بهذه اللغة •

رابعا : جهاز الكمبيوتر الشخصي الياباني NEC-PC 8201 A :

(١) المواصفات الفنية للجهاز وملحقاته والتسهيلات المزودة بها

ـ وحدة التشغيل الرئيسية CPU

ـ عبارة الميكروبرسسور 80 C 85 (CMOS)

والذى يعمل بذبذبة مقدارها ٢ر٥ ميجاهرتز

ـ الذاكرة العشوائية RAM

ـ سعة ١٦ كيلو بايت ويمكن توسيعها الى ٦٤ كيلو بايت.

ـ خراطيش Cartridges (من أقراص الذاكرة العشوائية ؛ يمكن توصيلها وبسعة ٣٢ كيلو بايت

ـ ذاكرة القراءة فقط ROM

ـ سعة ٣٢ كيلو بايت ويمكن توسيعها داخليا الى ٦٤ كيلو بايت

ـ الشاشة المرئية Display

ـ ٨ خطوط × ٤٠ رمزا Character

ـ أو ٦٤ × ٢٤٠ عنصر صورة Pícture element-Pixet

ـ ٢ر١٩١ × ٤ر٥٠ مم من مصفوفة السائل المتبلور LCD

ـ لوحة المفاتيح Keyboard

ـ بها ٦٧ مفتاحا بما فيها ٥ مفاتيح تشغيل (تعطى ١٠ أغراض)
+ ٤ مفاتيح لتحريك الدالة الضوئية المتحركة على الشاشة Cursor
أما الرمز الخاص للأشكال البيانية والهندسية فيمكن الوصول اليه من خلال مفتاح GRPH

ـ الذاكرة الخارجية External storage

ـ أقراص ذاكرة عشوائية RAM وكاسيت (سرعة ٦٠٠ بت / ثانية (600 Baud

ـ الادخال / الاخراج Input/Output I/O

ـ باستخدام بوابات القارنات المتوازية Centronics

ـ باستخدام بوابة القارنات المتوالية RS 232

ـ الكاسيت

ـ الشفرة القضبانية Helwett Packard (H-P) Bar-Code

ـ فيش برج ذات ٦ ، ٨ أطراف 6, 8. Pin Berge Sockets
(وتشبه فيش التليفونات الحديثة)

ـ البرمجيات المصممة داخليا فى الجهاز نفسه Built-in Software

ـ برنامج النصوص TEXT وهو معالج للنصوص ومبسط جيد

– برنامج الاتصالات TELCOM ويجرى الاتصالات من خلال البوابة RS 232

– البرامج التطبيقية والتطبيقات عامة

– حاسب للجيب Calculator

– تنسيق الطبع Print Formatter

– حافظة الاستثمار Investment Portfolio

– التنبؤ الخطى – Linear Forecaster.

– تقدير القروض Loan Evaluator

– حافظ الجداول Schedule Keeper

– تحديد (تعريف) الرموز Character Definer

– متابعة حساب البنك Bank Backup

– التحويلات المصرفية Inter Bank File Transfer.

– برنامج محطة الاتصال الطرفية Terminal Mode Accessor.

– قارىء الشفرة القضبانية Bar-Code Reader.

– برنامج موسيقى Music

– لعبة الدبابات Tank Game

– لعبة الثعبان Snake

(٢) قصة ولادة الجهاز NEC PC 8201 A

لاخراج هذا الجهاز الجديد الى الوجود قصة طريفة نقصها لعلنا نستشف منها ما نستطيعه لعل أى منا يصادفه ما حدث وكانت نتيجتها ولادة جهاز كمبيوتر ذى فعالية مؤثرة .

فى منتصف عام ١٩٨١ كان المستر « كاى نيشى » وهو مدير شركة أوبيتا لتصميم برامج خصيصة لأجهزة الميكروكمبيوتر وأجهزة الكمبيوتر الشخصى واسمها ميكروسوفت Microsoft أثناء سفر السيد نيشى – وهو كذلك أحد مؤسسى شركة ASC II اليابانيـة – الى طوكيو عندما قابل – مصادفة – رئيس شركة كيوكيرا – وهى احدى الشركات الرائدة فى صناعة أشباه (أو أنصـاف) الموصلات Semiconductors

وآخذ السيد نيشى يصف له ـ أحلامه وتتلخص فى صناعة كمبيوتر شخصى صغير الحجم مع لوحة مفاتيح بالحجم الكامل ومزود بشاشة كبيرة بحيث يمكنها اظهار Display عدة جمل Software وله ذاكرة تسع أربع صفحات • ويكون الجهاز قادرا على توفير الطاقة ذاتيا لمدة ٢٠ ساعة أو شىء من هذا القبيل •

ولقد خلبت هذه الأحلام أو الأفكار رئيس شركة كيوكيرا لدرجة جعلته يدعو السيد نيشى ليصف هـذه الأفكار أمام مديرى ورؤساء الأقسام بشركة كيوكيرا وبعده قررت شركة كيوكيرا المضى قدما وفورا ـ لانتاج هذا الحاسب وقامت شركة ميكروسوفت بتنفيذ عقد الخدمات البرمجية Software وخلال عام واحد كانت تقدم تصميم هذا المولود ـ أقصد الجهـاز الجديد الى مؤسسة تاندى Tandy Corp وتولت مؤسسة تاندى مهمة اخراجه الى حيز الوجود وتم ذلك وحمل المولود الجديد اسم موديل Model 100 فى مارس ١٩٨٣ الا أن مؤسسة تاندى لم تكن الشركة الوحيدة التى اكتشفت مزايا هـذا الجهـاز الهام والمفيد فمثلا شـعرت شركة NEC فى اليابان أنه ـ وباجراء بعض التعديـلات فى التصميمات يمكنها أن تبيع نفس الجهاز •

وأصبح الجهاز الذى تنتجه شركة NEC يحمل الاسم NEC-PC-8201A هو النسخة المقابلة للجهاز بعد ادخال بعض التعديلات على جهـاز تاندى Model 100 الا أن هنالك ميزة كبيرة يتمتع بهـا جهـاز شركة NEC هو أنه يمكن أن يستوعب خراطيش Cartridges من الذاكرة العشوائية ذات مصدر ذاتى للطاقة الكهربية وأنها قابلة للتبديل Exchangeable

(٣) الشكل العام للجهاز NEC-PC 8201 A ونظرة لمستقبله فى الأسواق

فى الواقع ان هذا الجهاز PC-8201 A يعطى انطباعا حسنا جدا عند رؤيته فهو أنيق المظهر وألوانه من درجة « الكريمى » أو البنى الفاتح •

أما لوحة المفاتيح فهى بالحجم الكامل ذات شكل جذاب ومريـح والشاشة مريحة جدا للعين بخطوطها الثمانية التى تسع ٤٠ رمزا بحجم كبير نسبيا •

ويرى الكثيرون « أن الحد الفيصل فى رواج ـ أو عدم رواج ـ هذه النوعية من الأجهزة حاليا هو سعر البيع فشذرات CMOS تستخدم بكثرة والجهاز ذو سعة ١٦ كيلو بايت قد يتكلف أكثر من ٨٠٠ دولار أمريكى

اما خراطيش Cartridges الذاكرة العشوائية تتكلف الواحدة منها آكثر من ٣٠٠ دولار .

لذلك من المأمول أن تتمكن شركة NEC من النزول بسعر خراطيش الذاكرة العشوائية في أقرب فرصة تتاح لها حيث أنها تمثل الجانب الأكثر تحديدا لسعر الجهاز واذا نجحت الشركة في ذلك فالشواهد تقول أن في هذه الحالة سيندفع الكثيرون بدءا من الصحفيين والمراسلين وأطباء المستشفيات ومندوبو المبيعات المتجولون لشراء هذا الجهاز .

٤ ـ المكونات الهيكلية (المادية) للجهاز Hardware

الجهاز PC-8201 A سهل الحمل صغير الحجم اضافة الى اكتفائه الذاتي لتوفير الطاقة الكهربيــة التي يحتاجها بفضــل بطاريات قلوية Alkaline وذاكرته العشوائية RAM ذات السعة ١٦ كيلوبايت لذا فهو يستطيع العمل لمدة ١٨ ساعة متواصلة قبل اعادة شحن البطاريات .

ويضم الجهاز لوحة مفاتيح بها ٦٧ مفتاحا وشاشــة تتســع الى ٨ خطوط كل يسع ٤٠ رمزا Character أو من زاوية أخرى يمكن اعتبــار الشــاشة تتســع مصفوفــة أبعادهــا ٦٤×٢٤٠ من النقط المنفصلة والتي يمــكن عنونتهــا Individual Addressable Points ويزود الجهاز بسبعة بوابات للاتصــال الخارجي متضمنة البوابات : ـ

ـ للاقران المتوالي Serial Interface وهي RS-232

ـ للاقران المتوازي Parallel Interface من نوع سنترونيكس Centronics

ـ للكاسيت DIN Cassette

ـ فيشة قارىء الشفرة القضبانية لهلويت باكارد
Helwett Packard Bar-Code Reader Socket

وكل من هذا البوابات لها غطاء بلاستيك أنيق وهذا النظام المزود بمجرى Slot ذى ٤٨ طرف Pin لتوصيلة خراطيش الذاكرة العشوائية RAM Cartridges وهذا من شأنه أن يجعلنا نشك أو نتوقع أن تكون نوايا الشركة استخدامها ـ وقد يكون ذلك قد تحقق فعلا عند نشر هذا الكتاب ـ لتوصيل مهمات تخزين (ذاكرة) خارجية للبيانات بالجهاز نفسه مستقبلا ... !!

أما ذاكرة الجهاز PC-8201 A فهى من نوع CMOS المجهزة ببطارية احتياطية أو بمعنى أن جميع المعلومات المختزنة داخل الجهاز يمكن حفظها طالما أن الطاقة الكهربائية متوافرة ٠

وفى حالة جهاز ـ كهذا ـ ذى ذاكرة عشوائية RAM ذات سعة ١٦ كيلوبايت فان بطارية من النوع النيكل ـ كاد ميوم يمكنها الابقاء على الذاكرة حية Alive لمدة تصل الى ٢٦ يوما دون الحاجة الى مصدر طاقة آخر ٠ ويقل الرقم الى ٧ أيام فقط فى حالة الذاكرة سعة ٦٤ كيلوبايت ٠

والجهاز يضم ذاكرة قراءة فقط ROM سعتها ٣٢ كيلوبايت تضم من :

- مترجم للغة بيسك Basic
- برامج اتصالات Telecom Programs
- برامج نصوص Text Programs

يضاف الى ذلك ذاكرة عشوائيـة سعة ١٦ كيلوبايت لاستخدام المستفيد نفسه ٠ وفى الحقيقة فان الجزء الذى يستغل من ذلك هو ١٢ كيلوبايت فقط حيث أن نظام التشغيل يحتجز مكانا أكبر مما يحتاج فى الوقت الحالى وقـد يكون ذلك تحسبا لأى توسـع مسـتقبلى فى النظام ٠٠٠ ؟؟

ويمكن الوصول الى الفيش Sockets بنزع الغطاء من ظهر الجهاز ٠ حيث نجد بجوارها فيشة اضافية لذاكرة القراءة فقط ROM والتى يمكن أن توضع فيها خرطوشة بديلة لنفس الذاكرة ROM

ويمكن توسيع الذاكرة الداخلية الى ٦٤ كيلوبايت وسعة الوصلة الخارجية External Plug للذاكرة العشوائيـة هو ٣٢ كيلوبايت ٠ والذاكرة مرتبة بشكل بانك (مجموعة) Banks سعة كل منها ٣٢ كيلوبايت بحيث يمكن لاثنين منها أن يعملا فى وقت واحد ٠

وكل مجموعة (بانك) يمكن أن تحتوى على حتى ٢١ ملفا منفصلا والمجموعات Banks أرقام ٢ ، ٣ لهما مفتاح Switch يتولى حماية ـ أو وقاية ـ محتوياتهم من الكتابة فوقها « وبالتالى يمكن حماية المعلومات المختزنة داخلها من الطمس أو الازالة) وفى الأحوال المعتادة تكون ذاكرة قراءة فقط ROM تعمل مع واحدة من مجموعات الذاكرة العشوائية One of RAM Banks أنه من الممكن اعادة الترتيب بحيث يمكن أن تعمل مجموعتان Two Banks من الذاكرة العشوائية بدلا منها ٠

وخرطوشة الذاكرة العشوائية ـ أو لنقل قرص الذاكرة العشوائية ، يعمل بشكل طبيعي ودون مشاكل • وكل ما فى الأمر عليك أن تدخل طرف التوصيل Plug الخاص بالقرص داخل مشقبية Slot الجهاز وتضغط على الزر SHIFT ثم تشغيل المفتاح رقم ٥ والمفتاح CTRL وهذه العملية التى تشبه عملية تشكيل قرص Formatting a disk والتى يطلق عليها عملية الحذاء البارد Cold Boot نحتاجها فقط عند اول مرة تستخدم فيها خرطوشة RAM

وحيث أن هذه العملية خطيرة بدرجة كبيرة بمعنى أنه لو حدث أن ارتبكت أثناءها فقد تجد نفسك ـ وببساطة أنك محوت أو طمست erased خطا مجموعة Bank آخر ••• !!

لذا ينبغى أن تتأكد أن جميع الملفات داخل الذاكرة مختزنة ـ وبأمان تام ـ على كاسيت (خارجى طبعا) قبل البدء فى تشغيل قرص الذاكرة العشوائية •

وتحتوى لوحة المفاتيح Keyboard على جميع المفاتيح التى يمكن أن تتخيلها أو تتوقعها مثل Qwerty, CTRL, ESC, TAB, ... etc. مضافا اليها عدد آخر •

وقد يألف البعض منا طريقة التحكم «جـ» "C" Control عند الرغبة لايقاف برنامج ما أثناء تشغيله الا أن جهاز PC-8201 A اضافة الى تزويده بتسهيلات التحكم «جـ» فانه مزود كذلك بمفتاح ايقاف Stop Kep كذلك • وهو دون شك أوقع وأفضل عند الرغبة فى ايقاف برنامج تشغيله •

وجدير بالذكر فان الجهاز المقابل له والذى تنتجه شركة Tandy ـ مزود بمفتاح ايقاف مؤقت Pause يوقف (يعلق) تنفيذ البرنامج مؤقتا • وعندما تضغط على مفتاح التشغيل يبدأ كل شيء من حيث أوقف •

ومن خلال خمسة مفاتيح يمكن للمستفيد من الولوج الى عشرة عمليات تشغيلية يحددها بنفسه • كما أنه مزود بتحكم فى المستطيل الضوئى المتحرك على الشاشة Cursor من خلال تحكم معد بشكل عنقودى (شرق ـ غرب ـ شمال ـ جنوب) •

أما اذا نظرنا لمفاتيح الجهاز قد نجد أن وضع المفاتيح التقليدية : ادخل (ضع) Insert — أطمس (امح) Delete الرسومات والأشكال Graphics أو مفتاح المسافة Backspace وعند ذلك الحد يبدو الأمر منطقيا ولكن ما يبدو غريبا مع هذا الجهاز هو مفتاح « الصق PASTE" وهذا المفتاح يسمح للمستفيد باستعادة جزء محدد من نص سابق ولصقه بقائمة Retrieve البرنامج الشغال .

ومفتاح الأشكال أو الرسومات GRAPHICS يمكننا من استخدام ٩٣ رمزا شكليا Graphic Characters تسعون (٩٠ منها يمكن أن يحددها المستفيد بنفسه اضافة الى ٣٥ رمزا يمكن للمستفيد أن يحددها كذلك ويتوصل اليها من خلال الأمر CHR فى لغة بيسك Basic

وهذا الجهاز ـ مثله مثل معظم لوحات مفاتيح أجهزة الكمبيوتر (والشخصى على وجه الخصوص) اليوم يتكرر مفتاحه تلقائيا اذا أمسكناه لمدة تزيد عن الثانية الواحدة والسمة غير المألوفة فى هذا الجهاز ان المفتاحين Home Keys لها نتوءات ـ أو بثرات Pimples) صغيرة لتساعدك فى وضع أناملك على أصابع الجهاز لتكتب ... !! .

أما الشاشة فقد تكونت ـ أو صنعت من مصفوفة سائل متبنور Liquid Crystal Matrix وهى كبيرة بدرجة معقولة ولو تم وضع نفس أحجام الرموز على الشاشة من النوع التقليدى لكان قياسها ١٥ بوصة عرضا ويمكن أن تظهر على الشاشة كلا من الرموز الملحقة العلوية والسفلية Upper and Lower Case Charac.

وينصح كتيب التعليمات الخاص بالجهار أن نتحاشى أو نتجنب الضغط الزائد على الشاشة كما يوصى بأن درجة البرودة الزائدة جدا قد تؤدى الى تجميد Freezing الشاشة .

وجدير بالذكر أنه من الممكن ـ وبدون عناء ـ أن نوصل هذا الجهاز الى المسجل الكاسيت باستخدام الكابل المورد مع الجهاز لهذا الخصوص واذا كنت تستخدم مسجلا دقيقا (صغيرا) Miniature Tape Record فسوف تحتاج فى هذه الحالة الى شراء واحد أو اثنين Adapters

وقد أمكن ـ أثناء اختبار فعالية الجهاز ـ عمل حديث أو حوار بين هذا الجهاز من خلال وسيط اتصال Modem الى جهاز بريتش ليلاند كمبيوتر British Leyland Comp. كما أنه بتزويده ببرنامج (حزمة) الاتصالات TELCOM يمكنك تغيير شكل البوابة RS 232 ولكن يتطلب ذلك منك فى هذه الحالة تحديد كل من : ـ

ـ معدل انتقال البت Bits فى الثانية (Baud Rate)

ـ عدد البت Bits لكل رمز (Bits per Character)

ـ اختبار الزوجية والفردية Parity check

ـ البت Bit الخاصة بالايقاف Stop Bits

ـ قنوات الاتصال هل فى اتجاه أو اتجاهين Half or full Duplex

علاوة على تفاصيل أخرى سيرد ذكرها عندما نتعرض لحزمة البرامج TELCOM ويمكن تغذية الجهاز بالطاقة الكهربية من خلال ٤ بطاريات من الحجم AA فباستخدام نظام الذاكرة العشوائيـــة RAM System يمكن للبطاريات القلوية أن تعطينا ١٨ ساعة من العمل • وكبديل لذلك يمكن شراء بطاريات يمكن اعادة شحنها من نوع النيكل كادميوم وهو متوافر كذلك لدى شركة NEC وتعطيك هذه البطاريات ٥٪ ساعة من التشغيل فى الشحنة الواحدة • وفى هذه الحالة يمكنك ـ وباستخدام المصدر الكهربى بمنزلك أو مكتبك ـ شحنها باستخدام وحدة محول/مقوم (Adapter) يعطى خرجا ٨٫٥ فولت تيار مستمر الا أن عملية الشحن نفسها تستغرق حوالى ٤٨ ساعة ١١٠٠٠

أما البطارية فيمكن اعادة شحنها حوالى ٥٠٠ مرة قبل استهلاكها واضطرارنا لاستبدالهـا • وقـد يكون اسـتخدام بطاريات من النوع Duracell Batteries وهى تتكلف حوالى ٣٠ سـنتا امريكيا مقـابل كل ساعة استخدام للجهاز أكثر اقتصـــاداً وهو ما ينصح به بعد ـ المتخصصون •

ولاطالة عمر البطاريات الى أطول فترة ممكنة فان الجهاز يفصـل الكهرباء تلقائيـــا بعد عشر دقائق من الايقاع وحتى دون الضغـــط (أو الضرب) على مفتاح الفصل • ولكن هذا الفصل التلقائى بعد العشر دقائق لا يتحقق فى حالة تشغيل برنامج بلغة بيسك أو بحزمة البرامج Telecom وفترة العشر دقائق هـذه يمـكن تغييرهـا من مدى دقيقة واحدة الى ٢٥٫٥ دقيقة باستخدام أحد أوامر بيسك A Basic Command

وأخيراً فان الجهاز مزود بساعة زمنية لبيان الثانية ـ الدقيقة ـ الساعة ـ اليوم ـ الشهر والسنة •

أما التغيير فيمكن أن يتم من خلال أوامر بيسك
TIMES and DATES

٥ ـ التسهيلات البرامجية ونظم التشغيل

Software and Operating System Facilities

(٥ ـ ١) برنامج معالجة النصوص TEXT

وهو برنامج مصمم داخل الجهاز .Built-in Prog ويتيح تسهيلات كثيرة تجعله يماثل جهاز معالجة النصوص Wordprocessor وعلى سبيل المثال نجد داخل هذه الحزمة التسهيلات التالية : ـ

- ادخال النصوص TEXT Entry
- اقطع والصق Cut and Paste
- تحكم فى الدالة الضوئية التى تتحرك على الشاشة ٠

والتحكم فى الدالة الضوئية يسير سيرا طبيعيا ولكن لو استخدم هذا التحكم مع استعمال مفتاح الازاحة Shift Key فان هذه الدالة Cursor تتحرك فى هذه الحالة يمينا أو يسارا أو لأعلى أو لأسفل لمسافة كلمة واحدة فى المرة الواحدة على الشاشة ٠

والبرنامج TEXT يعمل دائما فى وضع الادخال Insert Mode الذى يعنى أن النص الذى يتبع وضع الدالة الضوئية المتحركة يزاح الى اليمين ليحتل مداخل جديدة ٠ أما مفاتيح الطمس أو الازالة وترك المسافة Delete and Backspace فهى تمحو الرموز أسفل والى يسار الدالة الضوئية المتحركة على التوالى ٠

لذلك يبدو لنا ـ أنه يكاد يكون من المستحيل أن نفقد أو نضيع البيانات ـ مصادفة أو عرضا باستخدام هذا الجهاز **حيث أن الازالة أو الطمس لا يتم الا بفعل متعمد ٠**

أما تسهيلات القطع واللصق Cut and Paste فهى شيء غير عادى ـ بالنسبة لمعالج نصوص بحجم هذا الجهاز ٠ فمثلا يمكنك أن تضع علامة Mark أى كتلة Chunk من النص ثم بعد ذلك أما أن تقطع هذا الجزء أو الكتلة أو تعيد نسخه (كتابته) من المستند الى ذاكرة مرحلية يطلق عليها « ذاكرة الملصقات » Paste Buffer والتى يمكن قراءتها (أى نقلها) الى وضع جديد ٠ ومحتويات هذه الذاكرة المرحلية يمكن استرجاعها Retrieved عندما يطلب أى برنامج لمدخلات من لوحة المفاتيح ٠ وهذا فى حد ذاته يمكن أن يوفر علينا ما قد يحدث من ارتباك نتيجة خلط المعلومات والبيانات ٠ بل كل ما على المستفيد (أو مستخدم البرنامج) هو أن يضرب (يضغط) على مفتاح اللصق Paste Key ثم استدعاء ما يحتاجه من الرسالة مهما كان طولها ٠

وبرنامج معالجة النصوص TEXT يمكن أن يستخدم لايجاد ــ او تكوين ــ ملف برنامج التحميل الأصلي Initial Program Loader IPL والذى يمكن أن ينفذ حال تشغيل الجهاز • وهذا يذهب الى مدى حتى أبعد من ذاكرة الملصقات التى ورد ذكرها قبلا • فيمكن للمستفيد ــ أو مستخدم الجهاز ــ أن يضع قائمة بتتابع كامل للأوامر فى ملف ويقوم الجهاز بتنفيذ كل أمر منها قبل أن تعود السيطرة مرة ثانية للمستفيد نفسه •

ولنصور امكانية النظم التى تعمل على هذا الجهاز سنصف فيما يلى ما حدث مع أحد المتخصصين (ولتجربه بنفسك اذا كنت تعمل على هذا الجهاز) : ــ

١ ــ قام باستدعاء برنامج معالجة النصوص TEXT

٢ ــ ثم قام بكتابة BASIC على السطر الأول

٣ ــ ثم تبع ذلك بكتابة برنامج قصير من عدة سطور بلغة بيسك

٤ ــ ثم كتابة الكلمة RUN

٥ ــ وأخيرا كتابة كلمة MENU لكى يعود الى القائمة الأصلية

٦ ــ ثم فصل الكهرباء عن الجهاز ثم أعاد توصيلها وتشغيل الجهاز

هنا نتساءل ماذا حدث بعد فصل الجهاز ثم اعادة تشغيله ؟

اليك تتابع ما حدث بالضبط :

١ ــ قام بتحميل النظام أو المترجم بيسك BASIC

٢ ــ ثم تنفيذ هذا البرنامج القصير المكتوب بهذه اللغة •

٣ ــ ثم عاد بعد ذلك الى أصل القائمة التى كان ينفذها أصلا ــ أى قبل تدخل هذا المتخصص الذى قام بهذه التجربة •

أليس هذا شيء طريف وحسنة تضاف الى امكانات الجهاز وملحقاته من التسهيلات البرامجية !!

وبرامج بيسك يمكن كتابتها بطريقة البرنامج TEXT أو بلهجة بيسك نفسها • وفى الحقيقة فان سمة طريفة من سمات منتجات شركة NEC هى أنه يمكن أن تقوم بفصل وتوصيل الجهاز بين الحالتين Modes

أثناء تطوير أو انتاج برنامج ما • ومن ثم فيكون لك ميزة القدرة على اختيار مفردات البرنامج Program's bits بينما ـ وفى نفس الوقت ـ الولوج Access to الى تسهيلات لتحرير البرنامج أكثر قوة ومقدرة وهى لهجة TEXT التى تعتبر احدى لهجات بيسك •

وأخيرا فهنالك احدى التسهيلات المزودة بها لهجة TEXT وهى أمر البحث Search Command والتى تدعك تبحث عن حدوث تتابع تختاره من الرموز (حتى ٢٤ رمزا) وفى امكانك أن تغير النص وتستمر فى البحث عن نفس السلسلة String بالأمر التالى (الذى يليه) •

(٥ ـ ٢) **برنامج الاتصالات** TELCOM

وهو برنامج مصمم كذلك داخل الجهاز Built-in Program وهو يسمح بتهيئة بواية الأقران RS 232 للطابع Printer وسيط الاتصال Modem ـ أى جهاز كمبيوتر يمكن توصيله ـ أو مهما يكن معك على الطرف الآخر •

والنظرية فى الحقيقة تثير الدهشة فهى تسمح لك بتوصيله الى تشكيلة واسعة من أجهزة الكمبيوتر دون الحاجة الى تغيير أى شىء فى المهمات أو المعدات المستهدفة •

ولكن نصيحة توجه هنا وهى « لا تشترى الجهاز قبل الاطمئنان الى انه يمكنه التحدث الى مهماتك الالكترونية •

وعلاوة على الشكل والتنسيق الذى ذكر قبلا فيمكنك اختيار ما اذا كان التشغيل بنظام قنوات الاتصال ذات الاتجاه الواحد Half Duplex أو على الاتجاهين Full Duplex مع امكان استخدام تسهيلات الصدى Echo Facilities لارسال كل البيانات المتلقاه Received الى الطابع •

(٥ ـ ٣) : **نظام التشغيل** Operating System

وهو جزء من البرمجيات المصممة كجزء من الجهاز Built-in Software والتى تسمح للمستفيد من تنفيذ برامج والتعامل مع ملفات وهو يوفر أو يتيح التسهيلات التالية :

ـ طمس أو محو الملف (قتله Kill)

ـ اعادة تسمية ملف Rename

ـ طبع محتويات المستندات List من خلال بوابة Centronics

- توفير ملف للكاسيت Save
- تحميل ملف من الكاسيت Load
- تشغيل مجموعات الذاكرة Banks
- تكوين أو توليد ملف للتحميل الأولى Set IPL
- تكوين أو توليد ملف لايقاف ملف سبق تشغيله آليا

وأينما كان المستفيد - على مستوى القائمة Menu Level لنظام التشغيل Operating System فيمكنه تحميل برنامج والملف المصاحب له بسهولة بوضع الدالة الضوئية المتحركة Cursor على اسم الملف ثم الضغط على الزر Return

(٥ - ٤) لغة بيسك BASIC

وهى لا تختلف كثيرا عن اللغة MBASIC النمطية التى تفضلها شركة ميكروسوفت Microsoft فيما عدا أنها تسمح بالكتابة الكاملة للشاشة . كذلك هنالك حذف للكلمات
WHILE, WEND TRON, TROFF

ولكن هذا قد لا يكون ذى أهمية كبيرة مثل عدم توافر الأمر الخاص بترقيم الخط آليا AUTO فى مقابل ذلك . فان لهجة بيسك والتى تسمى هنا N 82 BASIC لها اضافات تستحق الاهتمام فمثلا هنالك أمر يمكن المستفيد من فتح OPEN البوابة RS 232 بينما هنالك أوامر أخرى تمكن أو تشل المقاطعة منها ثم يتحول التحكم الى Command استخدام الأمر ON COM GOSUB وهنالك أوامر أخرى لوضع أو كشف مكان الدالة الضوئية المتحركة Cursor على الشاشة فمثلا الأوامر PSET, PRESET ويمكن أن تضع Set On أو تلغى Set off نقطة ما على الشاشة أما الأمر Screen فيفرض أو يملى ظهور علامات (أو عناوين) مفاتيح التشغيل (والتى تحدد بالأمر KEY) على الشاشة .

والأمر SPACE يمكنك من طبع أو ترك - عدد من المسافات والأمر STRING يتيح لك أن تكرر طبع الرمز والأمر SOUND يتيح سماع موسيقى .

ليس ذلك فحسب بل يمكنك كتابة أوامر - أو برامج - بلغة الجهاز لدنيا Machine Language باستخدام الأمر EXEC

كذلك هنالك أمر له « صفة السرية » وهو الأمر MAXFILES فيمكنك أن تحدد رقما فى النظم التشغيلية عن أقصى عدد من الملفات يسمح لك بفتحها فى نفس الوقت ٠

أما الأمر POWER فمعناه اغلاق ـ أو قطع الكهرباء بالجهاز ٠

٦ ـ البرمجيات التطبيقية

أعدت الشركة الصانعة مجموعة من البرامج التطبيقية زودتها مع هذا الجهاز على كاسيت وقامت بشرحها فى كتيب (دون مقابل) وهى :

(٦ ـ ١) حاسب الذاكرة Memory Calculator

وهو برنامج يجعل الجهاز مجرد آلة جيب حاسبة فيقوم بالعمليات الحسابية الأساسية من جمع وطرح وضرب وقسمة ٠٠٠ الخ شأنه شأن أى حاسب جيب عادى اضافة الى امكانية الجهاز لقبول سلسلة String من ١٠٠ عملية حسابية ٠

(٦ ـ ٢) مشكل أو مكون النص TEXT Formatter

وهو مصمم ليجعل شكل الطبـــاعة المخرجة Output Print تبدو بشكل جميل فمثلا يمكن ـ باستخدام هذا البرنامج ـ تحديد حجم الصفحة ـ الهوامش ٠٠ الخ ٠

وباستخدام هذا البرنامج يمكن تقسيم الكلمات بشكل غير مألوف مثلا وازدواج (مضاعفة) كلمات أخرى وهكذا ٠

(٦ ـ ٣) : حافظة الاستثمار Investment Portfolio

ويمكن اعتبار هذا البرنامج مفيدا اذا لم يكن مطلوبا ادخال جميع التفاصيل الاستثمارية كسلسلة من بلاغات البيانات DATA Statements مباشرة الى البرنامج ٠ وهذا البرنامج يسمح للمستفيد بالاحتفاظ بحتى ٥٠ ذخيرة (أو مؤونة) أو الاستثمارات الأخرى باستخدام سعر الشراء والبيانات الجارية للسوق ويمكن البرنامج كذلك من اخراج النتائج أما مطبوعة أو على الشاشة فقط ٠

(٦ ـ ٤) : التنبؤ الخطى Linear Forecaster

وهو يقبل تتابعا من البيانات التاريخية (الماضية) ثم يتنبأ بقيم

مستقبلية أما النتائج فيمكن اخراجها على شكل أرقام أو على أشكال رسوم جدولية (خطوط مستقيمة) ٠

(٦ ـ ٥) : تقييم القروض Loan Evaluator

وهو يقوم بحسابات المتغيرات الضـــائعة (المفقودة) في قروض ما متى أعطيت قيم المتغيرات الثلاثة الأخرى والمقصود بالمتغيرات الأربعة هو الأصل ـ الفائدة ـ اعـادة الدفع Repayment ثم الفترة (المدة) وتخرج النتائج على شكل جداول يمكن اخراجها مطبوعة أو على الشاشة وبشكل عام يمكن اعتباره برنامجا لا بأس به ٠

(٦ ـ ٦) : حافظة الجداول Schedule Keeper

يتيح هذا البرنامج البحث عن النتيجة لأى شهر خـــلال السنة الجارية ٠

(٦ ـ ٧) : تحديد الرمز (تعريفه) Character Definition

وهو يستخدم لتحديد رموز الأشكال فهو يتيح للمستفيد مصفوفة كبيرة واضحة ليضع عليها الرموز التى يرغبها ويمكن تخزين مجموعة من رموز الأشكال عليها لاستخدامها مستقبلا ٠

(٦ ـ ٨) : وقاية مجموعات الذاكرة وتبادل الملفات فيما بينها
Bank Backup and File Transfer Between Banks

(٦ ـ ٩) : اختيار طريقة عمل المحطة الطرفية
Terminal Mode Selector

اقتصادا للجهد في اعادة تعريف (أو تحديد) خواص الاتصالات لمهماتك المختلفة وكذلك وسيط الاتصال Modem ـ الجهاز الطابع ـ الكمبيوتر الآخر ٠٠٠ الخ فان هـذا البرنامج يقوم بتخزين ملف عن المهمات وخواصها ٠ والحقيقة فان أهمية هذا البرنامج تبدو واضحة عند احتياجنا للاتصال ـ وبصفة مستمرة أو دائمة ـ بعدة أجهزة أو مهمات ٠

(٦ ـ ١٠) : قارىء الشفرة القضبانية Bar Code Reader

(٦ ـ ١١) : برنامج الموسيقى Music Program

ومن خلال هذا البرنامج يمكن استخدام مفاتيح الجهاز كأصابع

البيانو Piano وهو يخزن بعض الجمل الموسيقية .

(٦ ـ ١٢) : لعبة الدبابات Tank Game للأطفال والكبار

(٦ ـ ١٣) : لعبة الثعبان

ويحتل كل برنامج فيها ما بين ٤ ـ ٨ كيلوبايت من الذاكرة

رؤيا لاحتمالات مجالات استخدام هذا الجهاز مستقبلا

من العرض السابق لامكانات الجهاز والتسهيلات المزود بها يمكن أن توقع المجالات التالية لاستخدامات هذا الحاسب مثل :

- الافادة في الأعمال المحاسبية والتجارية (حسابات عادية ـ حسابات القروض ـ متابعة تحويلات البنوك) .
- اعادة تشكيل النصوص (التشكيل ـ امكانية القطع واللصق ...)
- يفيد في كثير من مجالات الأعمال الادارية والسكرتارية وما شابه .
- خدمة رجال الأعمال والمهتمين بمتابعة الأسواق مثلا ـ لما يتيحه من برامج التنبؤ المستقبلي اعتمادا على المعطيات السابقة .
- في حالة نجاح الشركة الصانعة في تخفيض تكلفة وحدات الذاكرة العشوائية فلا بد وأن ـ يعود ذلك لصالح المستفيدين لتخفيض سعر الجهاز وفي هذه الحالة يمكن لكل من الصحفيين والمراسلين ـ أطباء المستشفيات ـ مندوبي المبيعات المتجولون الاستفادة ـ من امكانيات الجهاز بأقل تكلفة ممكنة (جهاز سهل الحمل رخيص الثمن ...)
- يمكن تزويد الأقسام أو الفروع في المؤسسات الكبيرة بهذا الجهاز مع الاستفادة من برنامج وسائط الاتصال المزود به الجهاز وبذا يمكن تكوين شبكة من هذه الأجهزة بين الأفرع المختلفة لنفس المؤسسة أو لعدة مؤسسات .
- هذا الى امكانية اقتنائه في المنزل كوسيلة من وسائل التسلية والترفيه (برامج اللعبات وكذلك الموسيقى) .

الفصل الخامس

مختارات من البرامج التطبيقية العامة

يكاد يكون من المستحيل على أى متخصص ان يعمل حصرا للبرامج التطبيقية المستخدمة حاليـا على الكمبيوتر فهى عديدة بتعدد تفـاصيل المعارف الانسانية وفى الفصل الأول من هذا الباب ذكرنا ـ على سبيل المثـال فقط ـ أسماء بعض البرامج التطبيقية شائعـة الاستخدام فى المؤسسات والشركات ٠

وفى هذا الفصل رأينا اختيار مجموعة من البرامج سوف نبدأها ببرنامج يقوم مقـام « المونتير فى السـينما » اذ يقوم بالربـط بين أى مجموعة من البرامج التى قد لا يوجد علاقة بينها البعض وهو برنامج Dynamic DESQ ثم استعراض ـ وبشكل أوسع ـ لمجموعة مختارة من البرامج المتاحة حاليا فى الأسواق العـالمية وطرز الأجهزة والنظم التى تعمل عليهـــا ٠ ثم استعراض لتكنيك (تقنية) جديدة فى البرمجة يستخدم مع الحاسبات العملاقة وهو برمجة أو تنميط البعد الثالث ٠ وأخيرا برنامج واسع الانتشـار والاسـتخدام مع الحاسبات الدقيقـة (الميكروكمبيوتر) وهو برنامج اللوحة المفرودة ٠

اولا : نظام DYNAMIC DESQ لأتمتة المكاتب

مقدمـــة

أصبحت النظم المكتبية المتكاملة هى احدى سمات ـ هذا الجيل وربما لأجيال قادمة

فأول ما ظهر من النظم المكتبية نظام :

١ ـ ليزا LISA من شركة APPLE

٢ ـ ثم ظهر نظام فيزى VISI فى مؤسسة فيزى Visi Corp

٣ ـ وجاءت شركة من ولاية كاليفورنيا الأمريكية تسمى كوارتردك Quarterdeck والتى دشنت (بدأت انتاجها) بنظام دسك DESQ وتنحصر ميزته الأصلية ـ عن بقية الأنظمة المنافسة له ـ فى امكانيته فى ان يتكامل ـ ويتوافق مع الحزم التطبيقية الأخرى والتى تعمل بنظام MS-DOS ولقد جاءت هذه الشركة الصغيرة تجاهد لتشق لنفسها طريقا فى أسـواق « نظم البرمجيات المتكاملة » أسواق تتمتع فيهـا أسـماء زيروكس ـ آبل كمبيوترز ـ فيزى كورب بشهرة واسعة ·

والفكرة الأساسية خلف هذا النظام (والذى يقدر سعره بحوالى ٦٠٠ دولارا فقط) أن أناسـا كثيرين قد لا يريدون هجرة أو الاقلاع عن البرامج التى يعرفونها ويحبونها أو يبغضون ولا يطيقوا تعلم برامج جديدة والتى تلحق غالبا بالمنتجات الجديدة ولذلك لم يكن مستغربا ان يكون نظام DESQ هو أحد الأنظمة الخاصة بأتمتة المكاتب لخدمة الأعمال Business ذات الأحجام الصغيرة والمتوسطة أو لنقل لخدمة ادارة من الادارات داخل مؤسسة كبرى · هذه هى نوعية المستفدين التى اكتسبتها لصفها الشركة التى قدمت هذا النظام بينما كانت تقوم بتطوير نظام متكامل يسمى « آكسا AXXA لحساب البنك الأمريكى سيتى كوربريشن

والنظام اكسا AXXA لم يكن كمبيوتر شخصى بالمعنى المفهوم حاليا انما كان واحد من بين « المحاولات الأصلية لتقديم عدة أفكار مختلفة لنظم أتمتة المكاتب مجتمعة » فى نظام متكامل واحد لكى يسـتخدمه « نواب رؤساء مجالس الادارة التنفيذيون » وموظفيهم وهيئة سكرتاريتهم·

وحدثت مشاكل نتيجة استخدام نظام اكسا نظرا لأن « مستوى التكامل » لم يكن فى الواقع كافيا · ولتمكين العاملين بالمكاتب من الاغلاق المؤقت لمستند واحد لفحص مستند آخر بحثا عن معلومة معينة فقد زود نظام اكسا بامكانية « الايقاف المؤقت ثم الاستعادة
Interrupt and Resume Capability

ولكن عيب هذا النظام هو انه يتطلب من المستفيدين ان يتذكروا أو أن يدونوا التفاصيل فى احدى النوافذ اذا رغبوا الاستفادة من الأخرى معنى ذلك ان الأمر ـ لو استمر كذلك ـ يستدعى بالحاح استخدام نوافذ Windows ذات تطبيقات متعددة حتى ان استخدام « فكرة الشاشات

المقسمة Split Screens لم تكن كافية ولا بد اذا للمستفيد ان يكون قادرا على النظر الى كل الأشياء آنيا (أى فى نفس الوقت) لكى يحصل على معلومات اضافية لتوها (فورا) ٠

متطلبات المكونات المادية Hardware Requirements

احدى السمات البارزة للجيل الجديد للبرمجيات Software الخاصة بالنظم متعددة النوافذ (عكس الشاشات المنقسمة البسيطة) انها تستغل بالكامل ـ الاتجاه السائد نحو استخدام الأقراص الصلبة (غير المرنة) الكبيرة والتى غزت صناعة الميكروكمبيوتر الشخصى ٠ ففى نظام فيزى أون Visi On الذى تنتجه فيزى كوربوريشن فلا يمكنك ان تنصرف عن جهاز يستخدم ميكروبروسسور مبسط من طراز Intel 8088/6 ويعمل بنظام تشغيل MS-DOS ومجهز بكل من : ـ

ـ ذاكرة رئيسية سعتها ٢٥٦ كيلوبايت

ـ قرص صلب Hard disk ذى سعة ٥ ميجابايت

ـ لوحة رسم الأشكال والألوان

أو جهاز أفضل مثل جهاز IBMXT مزود بقرص صلب متكامل ذى سعة ١٠ ميجابايت

وعلى النقيض فان نظام ليزا (المقدم من شركة آبل Apple) مزود بذاكرة رئيسية سعتها « ١ » ميجابايت وقرص صلب سعته ٥ ميجابايت وعلى الرغم من انه محتمل جدا تقديم أقراص سعتها ١٠ ميجابايت فى المستقبل القريب ٠

وعلى الرغم من ان نظام DESQ يمكن النظر اليه على انه منتج ليس بالمتقدم جدا ـ مقارنة بالطرازين المذكورين أعلاه ـ الا انه ـ مثلهما يتطلب IBM PC يعمل نظام MS-DOS وذاكرة لا تقل سعتها عن ٢٥٦ كيلوبايت وقرص صلب سعة لا تقل عن ٥ ميجابايت ويرجع سبب اختيار هذا الحجم الكبير من سعة التخزين هو متطلبات ما يسمى شفرة مدير المكتب Desktop Manager Code وهو عبارة عن شفرة (أو برنامج) باللغة "C" ذات حجم يبلغ ١٢٨ كيلوبايت فى نظام فيزى أون Visi On وشفرة (أو برنامج) بلغة كلاسكال Clascal ذى حجم يبلغ ٢ر٥ ميجابايت فى نظام ليزا LISA أما فى نظام DESQ فيتراوح ما بين ١٢٨ ← ١٥٠ كيلوبايت ٠

ولقد كتب نظام DESQ بلغة ابتدعها « دافيد بوب » ويشار اليها بالاسم SYMPL (هذا الاسم يستخدم داخليا أو بصفة ودية حيث لا يحق لشركة كوارتردك استخدام هذا الاسم على نطاق تجارى) واللغة SYMPOL يوصف بأن لها خصائص Attributes يمكن ان نجدها فى كل من : ـ

ـ اللغة التى كتبت لنظام ليزا والتى يفضلها العاملون الأمريكيون فى مجال الذكاء الصناعى ٠

ـ لغة المحادثة الصغيرة Small talk التى ابتكرتها شركة زيروكس بمركز أبحاثها فى مدينة بالو ألتو Palo Alto الأمريكية وجدير بالذكر ان لغة SYMPL هذه كتبت بلغة PASCAL فالمستفيد عنده وهم الاقتراب أو الدنو آنيا (أى فى نفس الوقت) من برامج تطبيقيـة متباينة أو مختلفة حجمها ما بين ٣٠ كيلو الى ٤٠٠ كيلوبايت (من خلال أو بوساطة النوافذ التطبيقية المختلفة والتى يمكن تركها ملقاه حول ما يسمى Desktop مجازا فقط) ٠

ومن السهل ان نرى لماذا أصبح الحجم ٢٥٦ كيلوبايت هو الحد الأدنى الواقعى لحجم الذاكرة الرئيسية والحجم المعقول هو ٥١٢ كيلوبايت اضافة الى التسهيلات المتاحة دائما مع الكمبيوتر الشخصى ٠ فقد يرغب مستخدم نظامDESQ ـ فى شراء مايسمى فارة MOUSEلتبسيط عملية اختيار الأوامر Commands من النوافذ المعالجة والبيانات التى تحتويها ولكن كما سنرى فيما بعد فان ما نطلق عليه « الفأره » ليس ضرورة مطلقة ٠

ونظم الفأر الضوئى Optical Mouse يجب استخدامها جنبا الى جنب مع حاشيـة (مخدة) الومنيوم توضـع على سطح اللوحة Desktop (وهذا الفأر ستقوم الشركة بتوريده مع نظام فيزى أون) ٠

وفأر شركة ميكروسوفت ، وعلى الرغم من أنه يثير الضوضاء قليلا الا انه ثبت فاعليته ٠

لماذا يستخدم فار مع النظام ؟

قررت شركة كوارتردك ـ يبدو انها كانت تتخذ شركة فيزى أون رائدا لها أو معلما لها ـ استخدام فأر ذى زرين "Two button Mouse (والحقيقة فان معظم « الفئران » المتاحة فى الأسواق لها ٣ أزرار) ٠

وعدد المفاتيح المستخدمة ـ عموما ـ يتعلق أو يرتبط بشيئين هما :

ـ فلسفة التصميم التى يتخذها مصمم البرمجيات محيطة أو بيئته ٠

ـ الكماليات المتاحة فى البرنامج Desktop Manager

وفى هذه الحالة الأخيرة كلما كانت الكماليات أكبر (ومن ثم كان الزمن الذى تقطعه أو تستغرقه البرمجيات لاختيار النصوص المقحمة نتيجة لذلك) قل التعقيد فى تذكر (أو استذكار) مجموعة عمليات تشغيل أزرار الفأر ٠

وفى حالة نظام DESQ فان المفتاح الأوسط يستخدم للتوصيل وفى نظامنا هذا فمتى استخدم الزرار الخطأ لاختيار شىء ما (على سبيل المثال وليكن استخدام المفتاح الأوسط للعمل على البيانات التطبيقية) فان النظام IBMXT قد برمج لتحذير المستفيد(باصدار صوت بيب) ولكن الملاحظة المخيبة للآمال التى تؤخذ على النظام هنا هى أنه لا تظهر على الشاشة أية رسالة تفيد بحدوث خطأ ما ٠ ولتحديد طبيعة المشكلة بالضبط ولكن قد تؤخذ هذه النقطة فى الاعتبار عند الوصول الى الشكل النهائى للنظام- فى الاستخدام حيث أن الفكرة الأساسية التى تكمن خلف نظام DESQ قد تؤخذ هذه النقطة فى الاعتبار عند الوصول الى الشكل النهائى للنظام فالمستفيد سوف يقابل مينو يختلف من نظام الى نظام ـ فاذا كان المستفيد عنده البرامج التطبيقية لوتس ١ ـ ٢ ـ ٣ ، أو Word star أو d Base II فان هذه البرامج التطبيقية هى التى يمكنه ان يقيمها أو يركبها ويجعلها فى متناول اليد من خلال نظام DESQ واذا كان أحد المستفدين عنده واحدة من سلسلة » (أو عائلة) أجهزة معالجة النصوص Easywritter اضافة الى الحزم المحاسبية – Multiplan — Peachtree Supercalc فان هذه الحزم تملى علينا العمل الذى ينبغى انجازه ٠ أما امكانات نظام DESQ فتكاد لا تملك شيئا تفعله مع البرامج التطبيقيه نفسها ٠

ويقول أحد المتخصصين انك عندما تملك البرنامج DESQ يصبح لديك متخصص خبير فى استخدام معظم الحزم البرامجية الأكثر شيوعا والتى تقوم بالعمل الشاق مثل ، التقاط البيانات من اللوحة المفرودة Spread Sheet ثم اعادة كتابتها (نسخها) على واحدة أو أكثر من أجهزة معالجة النصوص Word Processing لانتاج تقارير تبدو وكأنها تقارير متخصصين محترفين فى هذا المجال ٠

ومن ثم من الممكن للبرنامج DESQ ابتكار أشياء (أو خلقها) على سبيل المثال تولى أعمال المناولة بين ملف قاعدة البيانات واللوحة

المفرودة وبين حزمة برامج للتطبيقات المحاسبية ومعالج النصوص لينتهى المستفيد أخيرا ولحد ما ـ الى منتج برامجى كامل وليكن تقريرا محاسبيا كاملا ـ حسابات التوقعات (أو التنبئوات) للحالات المختلفة ... الخ .

ومن ثم كان التشبيه بأن برنامج DESQ مثل الغراء الذى يقوم بلصق جميع الحزم المتباينة ـ والتى ربما تركت على الرف من طول عدم الاستخدام دون تغيير فى خواص المكونات المختلفة .

ولاقامة تطبيق برامجى جديد فينبغى عليك ان تحمل البرمجيات الى القرص الممغنط الصلب Hard disk ثم تخبر البرنامج DESQ ببعض الأشياء البسيطة عن هذه الحزمة فتعطى الأول الاسم الذى سوف يعرف به هذا التطبيق لادراجه فى قائمة البرنامج DESQ ثم بعد ذلك تكتب أو تنسخ داخل النظام التشغيلى DESQ DOS الأمر الذى به هذا البرنامج ثم تعطى مدى Range من البيانات الثانوية مثل ـ أين سيظهر اسم البرنامج التطبيقى فى القائمة الرئيسية ، وكم من الذاكرة سوف يحتاج (ليتأكد البرنامج DESQ اذا كان هنالك حيز داخل ذاكرة القراءة فقط ROM يتسع أم لا) والبرنامج سيخبرك فى حالة عدم وجود حيز كاف) .

ـ هل ستحتاج الى أشكال هندسية Graphics وما هى الرموز المطلوبة ؟

تشغيل البرنامج

تستدعى القائمة الرئيسية Main Menu بضرب أو ضبط زر الفأر الأوسط Middle Mouse Button مرتين عند ذلك تظهر القائمة على الركن الأعلى والأيمن للشاشة وتظهر القائمة الرئيسية بنفس اللون الذى تظهر به القوائم المساعدة وذلك لسهولة التمييز بينها وبين النوافذ (برامج) التطبيقية والتى تحتل باقى الشاشة وكمؤشر مطلق فان نوافذ (برامج) DESQ تظهر دائما أعلى أى نافذة (برنامج) تطبيقية والتى سبق فتحها (تشغيل البرنامج) بخلاف الأنظمة الأخرى فمثلا : ـ

ـ من نظم فيزى أون Visi On وكذلك نظم ليزا Lisa فيبدأ المستفيد عمله بالتوجه الى ما يطلق عليه « بالمستوى المركزى للمعلومات » مثل ملف « صندوق الخدمات "Services Box" » المرفق مع برنامج Visi On أو ملف Pro File Icon مع نظم ليزا .

نجد ان مستخدم برنامج DESQ على العكس بين ذلك فيقدم له قائمة رئيسية من البرامج (النوافذ) للاختيار لتشغيلها (لفتح هذه

النوافذ وهو التعبير الذى يطلق) وهى وقائمة النوافذ (أو البرامج) تحتوى على :

١ ـ برنامج بيسك	BASIC	ويرمز له بالرمز	F1
٢ ـ برنامج بيسك المعدل	dBASIC II	" "	F2
٣ ـ حزمة معالجة النصوص	Easy Writter	" "	F3
٤ ـ برنامج للأشكال والرسومات	Fast Graphics	" "	F4
٥ ـ برنامج اللوحـة المفردة	Lotus 1-2-3	" "	F5
٦ ـ برنامج الأعمال المحاسبية	Peachtree	" "	F6
٧ ـ برنامج الربط	Q/Link	" "	F7
٨ ـ حزمة برامج الأعمال المحاسبية	Super Calc	" "	F8
٩ ـ حزمة معالجة النصوص	Word Star	" "	F9
١٠ـ برامج أخرى	Others	" "	F10

حيث ان حزمة DESQ صممت بحيث يمكن استخدامها بدون أو باستخدام الفـأرة Mouse فقد زودت بمفاتيـح تشـغيل لتحل محل اختيارات الفأر Mouse Selection اضافة الى الخيارات المذكورة بالقائمة ٠

وجدير بالملاحظة انه ـ بالرجوع للجدول أعـلاه ـ فان المقصـود بالبرامج الأخرى F 10 فهذا الرمز يستخدم لاسـتدعاء الجزء الثانى من القائمة الرئيسية لحزمة DESQ والتى ستحتوى على برامج جديدة ٠

وتقدم الحزمة DESQ مدى واسعا من الامكانات مثل « كيف يبدو أى برنامج (نافذة) تطبيقى على الشاشة عند ظهوره عليها ٠

فالنوافذ يمكن ضبطها بحيث تحتل الشاشة بأكملها أو النصف الأعلى ـ النصف الأسفل ـ النصف الأيمن أو النصف الأيسر أو حتى ربع الشاشة أو ما الى ذلك أى متى فتحت النافذة (ظهر البرنامج على الشاشة) فيمكن تغيير حجمها وموقعها ٠

تصميم النوافذ (البرامج التطبيقية) Window Design

عندما قام مصممو النظام DESQ بتصميمه فقد وضعوا فى اعتبارهم امكانية ضبط حجم النافذة Resizing بطريقة قريبـة من نظم ليزا

Lisa • وفى الحقيقة فان الخطوط الرئيسية للبرامج التطبيقية تشابه لحد كبير الخطوط الرئيسية للبرامج التطبيقية لجهاز آبل Apple فمتى ظهرت نافذة على الشاشة فانه يمكنك تحريك النافذة بالضرب على الفأرة الذى يتحكم فى الدالة الضوئية المتحركة Cursor مرة على الركن العلوى الأيسر بوضع الدالة المتحركة حيث ترغب فى ظهور هذا الركن العلوى الأيسر ثم يضرب زر الفـأرة مرة ثانيـة • ولتحريك محتويات النافذة (البرنامج التطبيقى) اما أفقيا أو رأسيا يستخدم لذلك أسهم Arrows مبينا عليها (أعلى ـ أسفل ـ يمين ـ يسار) وكذلك أشكال مثلثية صغيرة • فبوضـع الفار الخاصـة بالدالة المتحركة على سهم توجيهى Directional Arrow ثم بالضغط على أحد مفاتيح خيار الفأرة On Mouse Select Keys تتحرك نصوص النافذة فى الاتجاه المقصـود بمسـافة خط واحد كل مرة والنافذة الفعـالة يمـكن تشخيصها أو تحديدها مسبقا وذلك لأنها ذات رموز شكلية Symbolic Graphs ورقم وهاج Flashing Number فى الركن العلوى الأيسر • وهذه الأرقام تبين أى نافذة تم فتحها (أى النافذة التطبيقية رقم ١ تم تحميلها Loaded قبل النافذة التطبيقية رقم ٢) وعند ظهور عدد من النوافذ المنطبقة Overlapping على شاشة الجهاز فان النافذة الفعالة هى دائما التى تبدو على قمة أو رأس النوافذ الأخرى •

ويبدو انه لا توجد قيود أو محددات على ما يمكنك ان تفعله داخل أى من النوافذ فمثلا بتصغير نافذة معالجة النصوص Wordstar Window الى مستطيل مساحته بوصة مربعة لم يظهر أى نوع من الاستجابة السلبية من جانب DESQ كذلك لم تبدو ان استجابة سلبية عند استطالتها الى عمود طويل عرضه بوصة •

عموما فان تنـاول (أو التعـامل مع) النـافذة يبـدو جيدا • ولا مشاكل فيه وبالتأكيد فانه بنفس المواصفات المطلوبة والموجودة فى برنامج Visi On وأكثر الفوارق وضوحا بين DESQ ونظم النوافذ الأخرى المتاحة حاليا هو انه يمكنك استخدام الألوان بحرية تامة • وفى الحقيقة فان جميع النوافذ على الشاشة (باستثناء نوافذ حزمة DESQ) يمكن للمستخدم تلوينها • ولتغيير الألوان فيمكنك استدعاء قائمة « ترتيب النافذة Layout Window وهذه القائمة تتضمن خيارات من شأنها تمكين المستفيد من تغيير الطريقة التى تبدو بها التطبيقات التى تسيطر عليها حزمة DESQ على الشاشة •

فمثلا هنالك أوامر Commands لتغيير حجم ـ تغيير الألـوان ـ تحريك النوافذ وتضبط وضع النوافذ أى لغلق النوافذ مؤقتا بجعلها على شكل أيقونات ICONS مستطيلة صغيرة فى الركن الأسفل الأيمن من

الشاشة والنوافذ (البرامج التطبيقية) التى تترك جانبا فى الحقيقة فانها تحفظ سليمة داخل قطاع (جزء) Partition فى الذاكرة ومن ثم فلا داعى لتحميلها ثانية من القرص الممغنط ٠

ويمكن استخدام فأرة Mouse لعمل الاختيار المطلوب أو بالضغط على مفتاح التشغيل الخاص بذلك ٠ وينفذ الأمر الخاص بعملية تغيير الألوان بطريقة مباشرة جدا فالجزء الأسفل من قائمة نافذة التنظيم (أو الترتيب Layout Window Menu) يشغله ثلاثة لوحات ألوان : ـ

ـ اللوحة الأولى لنصوص البرنامج التطبيقى

ـ اللوحة الثانية للخلفية الملونة للنافذة

ـ اللوحة الثالثة كخلفية عامة (شاملة للشاشة)

وباختيار الألوان من هذه اللوحات يمكن تكوين توليفة ـ قد تكون غير عادية الا انها لطبقة من الألوان كما يمكن بالطبع فى المقابل تكوين الوان متنافرة وقبيحة ٠

تكبير الصورة على الشاشة Zoom and View

زودت الشركة المصممة للبرنامج أوامر جديدة هى : ـ

ـ أوامر زوم Zoom لتكبير النافذة لتشغل الشاشة بأكملها

ـ أوامر أنزوم Un zoom لاعادة حجم ووضع النافذة الى الأصل ٠

ونشعر بأهمية هذه الأوامر مثلا عندما نعمل ببرنامج ـ وليكن اللوحة المفرودة أو برنامج معالجة النصوص لتحتل هذه البرامج الشاشة بأكملها ـ ثم تأتى لحظة نحتاج فيها الى نقل بيانات أو للمقارنة الشفهية أو بالنظر فقط ـ بين ملفات مختلفة فيكتفى هذه الحالة بوضعها فى نافذة صغيرة الحجم ٠ وعند استخدام بعض البرامج ـ وليكن لوتس ١ ـ ٢ ـ ٣ أو برنامج سوبر كالك (برامج للوحة المفرودة) فتكتب بيانات البرنامج على الشاشة مباشرة ٠

وتكون النتيجة أن برنامج لوتس ١ ـ ٢ ـ ٣ ـ سوبر كالك يمكن ان يظهر فقط للمستفيد كتطبيقات تملأ الشاشة كاملة دون استخدام أى من الأوامر المعتادة للنافذة ٠

لتلافى ذلك فان الشركة Quarterdeck المصممة للبرنامج DESQ تقوم بتطوير خاصية أوسمة جديدة يطلق عليها أنظر View والتى

سوف تعترض أو توقف Intercept بيانات الشاشة وجعلها تخضع (أى تطبع) أوامر تداول النافذة ٠

نقل البيانات والتعليم Data Transfer and Learning

تخضع عملية نقل البيانات من نافذة لأخرى ــ أو بشكل أدق ــ من برنامج لآخر من خلال البرنامج DESQ الى الاصطلاح ــ أو العرض ــ العام لتحريك المجموعات Block Movement وبنفس الطريقة المستخدمة لنقل مجموعات من النصوص ــ باستخدام البرنامج لمعالجة النصوص ٠

مثال لعملية الربط بين برنامجين باستخدام البرنامج الثالث DESQ

سنتناول هنا كيفية اجراء الربط بين برنامجين وليكن برنامج سوبر كالك وبرنامج Freebie Piechart لشركة أى بم IBM

١ ــ نختار برنامج سوبر كالك Super Calc من القائمة الرئيسية ثم نكتب اسم الملف الذى ترغب فى تحميله (نقله من القرص الممغنط الى الذاكرة) ٠

٢ ــ عند هذه النقطة فبرنامج DESQ ما زال ساكنا ــ أو لا يعمل ــ بينما برنامج سوبر كالك تحت السيطرة الكاملة ٠

٣ ــ والنتيجة أن الملف الذى قمنا بتحميله له عدد من أعمدة من البيانات الرقمية خاصة بأرقام عن بيانات المبيعات العادية ٠

٤ ــ بعد ذلك تستدعى قائمة برنامج DESQ والتى تحتوى خيارات اقطع والصق Cut and paste

٥ ــ لاختيار البديل أو الخيار أقطع Cut تقوم بتعليم ــ أو تحديد بداية ونهاية البلوك المراد نقله وذلك بوضع الدالة الضوئية المتحركة Cursor عند النقط المقابلة أو الضغط على واحد من أزرار أختيار Select buttons على الفارة Mouse

٦ ــ عند هذه النقطة نضع النافذة « سوبر كالك » خارج الصورة ــ أولايشعر بما يجرى حوله ــ ثم تفتح نافذة Piechart وهو برنامج DESQ آخر من البرامج التى تظهر على الشاشة بأكملها) ٠

٧ ــ باختيار الخيار « الصق » Paste من القائمة الرئيسية لبرنامج DESQ

٨ ــ نضع الدالة الضوئية المتحركة Cursor خــلال شاشة البرنامج Piescreen ثم نضغط على زر الفارة مرة واحدة ٠

٩ ـ نحصل بذلك على الشاشة على شكل قطاعى Pie chart ذى أربعة ألوان جميلة ٠

والواقع فان برنامج DESQ خلال هذه العملية ـ كان يتجول خلال جميع الأوامر التى ينبغى لبرنامج سوبر كالك ان يتجول فيها ليقوم بعملية نقل البيانات ٠ ولو راقبنا الشاشة بدقة أثنـاء عمليـة نقل البيانات فيمكننا أن نرى « سلاسل الأوامر المختلفة » وهى تتوافد آليا ثم تنفذ ٠ وهذه عملية تشـــبه تتابعـــات التحميل الآلى للبرنامج وكذلك الأوامر المختصرة Micro Commands والتى تعد باســتخدام النظام التشــغيلى البديل ٢ MS-Dos ٠

سؤال يمكن أن يطرح نفسه : هل يمكن أخذ ملف محتوياته مكتوبة بلغة d Base II وتحريره باستخدام معالجة النصوص ؟ « والاجابة هنا أن ذلك ممكن بشرط سلوك الطريق الوعر وهو تحويل محتويات الملف المكتوب بلغة d Base II الى شكل مكتوب برموز أسكىASCII وهنا يبدو واضحا ميزة النظام DESQ فأثناء التحويلات المختلفة والشكل أو الكتابة باستخدام الرموز آسكىASCII Format وكذلك الكتابة باستخدام نظام Data Interchange Format (DIF) يمكن تداولها بنفس نظام DESQ الا ان المشاكل التى قد تعترضه هى ان الأشكال (أو الكتابات) بعيدة كثيرا عن التماثل ٠ أما التحويلات التى نجح نظام DESQ فى عملهـــا نجاحا كبيرا فهى أنظمة الكمبيوتر : ـ

IBM Piechart & Supercalc — Wordstar & Supercalc — Wordstar & Wordstar — Lotus 1-2-3 & Wordstar — dBase II & Worslar..

ولعل من أهم وأحدث التطبيقات هو استغلال نظام DESQ لتكوين رابطات Links متقدمة أو منمقة وهياكل أوامرية Command Structures للربط بين أحزمة البرمجيات المتباينة ٠

المستقبل The Future

بقى لنـا الآن ان نعرف « ما هو سـلوك نظـام DESQ داخـل (Business Software) أى عالم برمجيات الأعمـال حيث تكمن كل أنواع البرامج السحرية فهنالك العديد من البرامج التى ما زالت متاحة فى الأسواق وعلى الرغم من فشلها الذريع الا ان المثير للدهشة حقا هو استمرار تعامل المستفيدين معها ؟ والتى لا شـك انها ستكون من بين المنتجات (أو البرامج) التى تنصـب Running مع نظـام DESQ

لكن ننوه هنا الى أن هنالك ـ على الأقل حتى كتابة هذا الكتاب خطورة يخشى منها عند استخدام هذا النظام (هذا بطبيعة الحال ما لم تتدارك ذلك الشركة المصممة له قريبا) وهو : فى حالة ما اذا كان المستفيد يستخدم عدة برامج تطبيقية وكانت النوافذ مفتوحة (أى تعمل هذه البرامج فى نفس الوقت ثم حدث عطل Failure فى برنامج واحد فان نظم DESQ فى هذه الحالة سينهار ..... !!

الخلاصة

لا شك فان المستقبل يبدو مشرقا لهذا النظام طالما ظلت الجهود قائمة لازالة أو للتخفيف من أثر بعض المساوىء القليلة فيه (مثلا لا مفر من عدم حذف ـ أى بقاء ـ ملفات كما هو الحال فى نظم ليزا Lisa وفيزى أون Visi On على سبيل المثال على الرغم من أن هذه الامكانية ممكنة تقريبا باضافة نوعية من البرامج المعالجة للأقراص الممغنطة Disk Doctor Type Program مثل نظم خدمات نورتون) .

فمثلا هذا النظام (والذى يتكلف حوالى ٦٠٠ دولار) لو أضفنا اليه ذاكرة عشوائية اضافية RAM وقرص صلب واحد ـ وربما فأرة واحدة لكان منافسا قويا جدا لنظام مثل Visi On

واحقاقا للحق ليس ذلك لأن نظام DESQ يتمتع بتقنين أكثر نظام Vision ولا ولأن فارق السعر هو العامل المرجح له ولكن لأن الطبيعة البشرية للمستفيدين والذين هم فى الأصل تدربوا ودفعوا نقودهم كذلك لشراء نظم مثل النظم المحاسبية فيزى لاك ـ ملتبلان نظام ١ ـ ٢ ـ ٣ ـ ورد ستار ـ بيش ترى ـ أو قاعدة البيانات dBase II ليس بالسهل عليهم التمويل التحويل من هذه النظم التى تعودوا عليها الى نظام جديد مثل تطبيقات Visi Corp ـ لمجرد الاستفادة لهذا السبب الرئيسى يتوقع الجميع النجاح لنظام DESQ

المواصفات العامة Specifications

الهدف من نظام DESQ هو الضم أو لصق الحزم البرامجية

الشركة المصممة : مكتب نظم كوارتردك Quarterdeck Office System فى سانتامونيكا ـ بالولايات المتحدة

السعر : حوالى ٦٠٠ دولار

الأجهزة التى يعمل عليها : كمبيوتر IBM الشخصى ـ ايجل

ـ كومبـاك Compaq مع الأجهزة الأخرى التى تعمل بنظـم MS-DOS والتى ستعمل عليها مستقبلا ـ يخطط كذلك لاستخدامه مع الأجهزة التى تعمل بنظم CP/M ومرادفات نظام يونكس UNIX ويمكن استخدامه مع أو بدون فأرة Mouse

ثانيا : مختارات من البرامج والحزم التطبيقية المتاحة فى الأسواق العالمية

يبين الجدول (١) مختارات أو أمثلة لبعض البرامج أو الحزم التطبيقية المتاحة حاليا بالأسواق العالمية وأجهزة الميكروكمبيوتر أو / والنظم التى تعمل عليها ٠

امثلة لبعض البرامج التطبيقية المتاحة فى الأسواق
العالمية والأجهزة او النظم التى تعمل عليها

	البرامج أو الحزمة	الأجهزة أو النظم التى تعمل عليها
1.	Word Processing	ACT 800-ACT Sirius I — APPLEII-CP/M - Famos-IBM - North Star - Horizon - PET/CBM - Vector. Philips P. 2000-Superbrain-Tandy Models I, II-8000 Series.
2.	Company Secretary	CP/M
3.	Office Administration	Apple II
4.	Ware housing	CBM/8032
5.	Report Generator	CP/M
6.	Data Base Management Retrieval	ACT 800 - Apple II - CP/M - Famos - IBM - North star-Horizon - PET - /CBM - Superbrain - Tandy Models I & III, 8000 Series.
7.	Engineering Compuler Aided Design	Apple II
8.	Building Estimating	Apple II - CP/M - Cromemco - North Star - Horizon.
9.	Construction Cashflow	Apple II

	البرامج أو الحزمة	الأجهزة أو النظم التى تعمل عليها
10.	Construction Valuations	Apple II
11.	Juotation Estimating	Act Sirius I — CP/M — Philips P. 2000.
12.	Requirements Planning	CP/M
13.	Postal Advertising Response Packages	Apple II
14.	Budgeting Packages	Apple II — CP/M — IBM — Sirius
5.	Financial Planning	Act Sirius I — Apple II — CP/M — UCSD. P
16.	Integrated Accounts	Act Sirius I — Apple II CBM/8032-OP/M-Cromemco-Famos-PET/CBM-NORTH Star — Horizon-Sirius-Superbrain-Philips P 2000-Tandy I, II, III-Vector.
7.	Genera l Ledger/NL	Apple II CBM/8032 - CP/M - Cromemco - star-Horizon - PCC 2000 - BET5CBM-Philips p 2000 Sharp PC 3201 - Superbrain - Tandy Models I & II. UCSD-P-Vector - 8080/Z80
18.	Project Management	Apple - CBM/8032 - IBM - Sirius - Victor.

	البرامج أو الحزمة	الأجهزة أو النظم التى تعمل عليها
19.	Purchase Ledger	Apple II - Act Sirius - Challenger - CBM/8032 - CM/M - (CP/M-86) Cromemco - North Star - Horizon-Sorcerer - Sirius - Superbrain - BET/CBM. Vector - Philips p 2000-Sharp PC 3201-Tandy I, II-(UCSD-P) - 8000 Series - 8080/Z 80
20.	Payroll	Act Sirius I - Scorcerer-Sirius-Superbrain-(TRS-80) Apple II - CBM/8032-Challenger-CP/M-Famos - North Star - Horizon - (CP/M-86)-PET/CBM-Philips p2000 Tandy I, II - (TRS-801, II) 8000 series-8080/Z 80 - Victor.
	Invoicing	Act Sirius I - Apple II-Challenger - CP/M-Cromemco-IBM-North Star-Horizon-BET/CBM-Philips p 2000 - Sorcerer - Superbrain-Tandy, II, III - (UCSD -P) - 8080/Z80.
22.	Bill Of Materials	Apple II-CP/M Cromemco - IBM - PET/CBM - Superbrain - 8080/Z 80.
23.	Cash Flow	Apple II - CP/M - Cromemco-North Star-Horizon-PET/CBM.

	البرامج أو الحزمة	الأجهزة أو النظم التى تعمل عليها
24.	Construction Expenditure	Apple II
25.	Credit Control	Apple II - CP/M - PET/CBM
26.	Customer File	CP/M - Famos
27.	Debt Collection	CP/M
28.	Expense Analysis	Philips P 2000
29.	File Handling	PET/CBM
30.	Financial Modeling	Act Sirius. I - Apple II - CP/M-Cromemco- Horizon-PAIR BLACK Box - North Star - PET/CBM.
31.	Construction Financial Control	Apple II
32.	Container Accounting Control Costing.	CP/M

ثالثا : تنميط البعد الثالث

من المشاكل الملحة اليوم فى عالم الحاسبات الألكترونيـة العلمية الكبيرة والحاسبات العملاقة ايجاد وسيلة للاستفادة القصوى من التوازى بين خدمات البرامج المكتوبة لحاسب ما وتركيب نفس الحاسب • فعلى الرغم من الانجـازات الهـائلة التى حققهـا ظهـور الميكروبروسسور Microprocessor والمنتشر حاليا فى كل مكان فى العالم تقريبا الا ان هذا الأخير لم يستطيع ان يحل محل الحاسبات الكبيرة ذات السرعات الفائقة أو يلغى أهميتها فى تنميط (نمذجة Modeling) النظم والظواهر المركبة والمعقدة فى نفس الوقت •

ذلك انه كلما أدخل العلماء ــ فى التخصصات المختلفة ــ تحسينات على الأنماط (النماذج) اللازمة لتوصيف احدى المشاكل أو الظواهر كلما شعروا بالحاجة الماسة الى حاسبات ذات سرعات فائقة (مائة مليون عملية حسابية أو أكثر فى الثانية الواحدة) • وباختصار سيظل لكل نوع ــ سواء الميكروبروسسور أو الحاسبات الكبيرة Main frames تطبيقاته التى يتميز فيهـــا عن الآخر دون ان يلغيه بل أحيانا يتعاون الاثنان فى جهـاز واحد وهو ما يطلق عليه جهاز الحاسب العمـلاق Super computer لحل مشاكل يعجز كل منهما بمفرده عن حلها •

وقبل ان نسترسل فى موضـوع التوازى بين البرامـج المكتوبة لحاسب ما والتركيب الهيكلى لهذا الحاسب يجدر بنـا ان نسـتعرض بايجاز بعض التعريفات التى قد ينتج عن تفسيرهـا لبس عند البعض منا وهى :

الكميات المتجهة :

اذا أردنا حسـاب المستحقات الشهرية لموظفى مصلحة أو شركة ما فيمكن ذلك بترتيب الموظفين أو العاملين بها (حسب التدرج أو الفئة الوظيفية على سبيل المثال) واجراء مستحقات كل موظف (بعد خصم المستقطعات أو اضافة البدلات مثلا) الواحد تلو الآخر • لأن الموظفين يتبعون مصلحة أو شركة واحدة ولنفرض عددهم ١٠٠٠ موظف فيمكن ترتيبهم فى وصف واحد من ١٠٠٠ عنصر واجراء عمليـة حســاب المستحقات بعمليات حسابية بترتيب معين لنستخرج كشف المستحقات النهائية وعليه يمكن وصف هــذا الصف الواحد بكميـة متجهة ذات بعد ١٠٠٠

الكميات المصفوفية :

فى المثال السابق لو أردنا أن نصف هذا العدد (١٠٠٠) موظف على عشرة درجات أو فئات وظيفية أو شرائح مثلا بحيث يجرى على موظفى كل درجة أو فئة معينة نظام معين فى الحسابات يختلف عن الآخرين فيمكن ذلك بتقسيم الموظفين الى عشرة درجات أو فئات أو شرائح ونجرى العمليـــات الحسابيـــة اللازمة لاستخراج المستحقات لكل فئة فاذا كان أقصى عدد فى فئة ما ١٠٠ موظف مثلا فبذلك يمكن تقسيم الموظفين داخل مصفوفة أبعادها ١٠ × ١٠٠ ٠

التوازى بين البرامج ومكونات الجهاز الحاسب

للاسراع فى عمليات الكميات المتجهة ذات الأبعــاد الهــائلة أمكن الاستفادة من اعادة تركيب الحاسبات الرقمية بحيث يلحق بها مجموعة من الميكروبروسسور وتعاد كتابة برامج التشغيل بحيث توزع الأدوار على مجموعات الميكروبروسسور المتصلة على التوازى أو بكلمــات أخرى للاستفادة من التوازى بين البرامج ومكونات الجهاز الحاسب Hardware وهنا يمكن تعريف التوازى بأنه عدد أوامر الكميات المتجهة المتاحة فى خدمات البرامج Software المتاحة للجهاز وكمية المكونات المادية ذات القدرة على التعامل معها والمتاحة بالجهاز Amount of Vectorizing Hardware والتنبؤ بخواص تشغيل مجموعة من الميكروبروسسور متصلة على التوازى بالنسبة لنوعيات عامة من المشاكل ما زالت غير واضحة بعد الا أن كفاءتها (الميكروبروسيسور) تعتمد على كل من المشـــكلة ذاتها والجورتيم حل هذه الشكلة وكذا نظام ارتباط مكوناته Hardware Components

مشكلة تطوير البرامج العلمية

تعتبر اعادة كتابة برامج الخدمات لتشغيل العمليات العلمية لتوزيع الأدوار على المكونات الهيكلية للحاسب وصــولا لسرعات فائقة (نمذجة هذه النوعية) من المشاكل والظواهر ذات الأبعاد Dimensions الضخمة واحدى المشاكل الرئيسية التى تواجه الطامحين من العلمــاء لايجاد حل مناسب لأنماطهم (انماذجهم) المعقدة Sophisticated Models فعلى سبيل المثال حاول علماء « كاربنج ميلون » للحاسبات كتابة البرامج الخاصة بنظمهم التجريبية بطريقة تستغل عدد وحدات الميكروبروسيسور التى تعمل على التوازى وفى هذا الطريقة يمكن تمثيل المشكلة بمعالج واحد Processor فقط فلو تعطل أحد المعالجات (المجهزات) يمكن للحاسب

الاستمرار فى العمل ومن ناحية أخرى باضافة معالج الى المجموعة يمكن للفرد ان يلاحظ بسهولة الأثر الناجم عن ذلك على سرعة حل المشكلة ٠

وعلى الرغم من اغراءات هذا النظام الا ان تحقيق ذلك يبدو بعيدا فى ظل انتاج المكونات المادية الحالى فلقد أشارت تقارير معمل « ديناميكا الموائع الجيوفيزيائية » - على سبيل المثال - الى أنها سوف تحتاج الى مجهودات تقدر بخمس عشرة وحدة عمل « رجل - عام » لتحويل برامجها المكتوبة أصلا الى النظام الجديد للحاسب الذى تخطط له مع أفضل توافق (انسجام) لعملية التوازى بين الحاسب وخدمات البرامج فبعض المترجمات Compilers أفضل من البعض الآخر وهذا يعتمد على المجهود الذى يبذل سواء فى المكونات المادية للحاسب أو فى خدمات البرامج Software لتنفيذ عملية التوازى لأى مشكلة ولقد ذكرت التقارير أن بعض المترجمات المستخدمة حاليا للمشغولات المصفوفية Array Processors وكذلك للحاسبات الكبيرة Mainframes تبطىء من سرعة الحاسب الى خمسة أضعاف الوقت الأصلى هذا ما لم تستخدم عملية توليف Matching يدوية للبرنامج بينما يذكر عملاء أخرون أن البطء فى السرعة يصل الى ضعف أو ثلاثة أضعاف الوقت الأصلى ٠٠٠ اذن ما هو الرقم المضبوط ؟ ٠٠٠ بطبيعة الحال يتوقف على كل من نوع المشكلة - مكونات الحاسب ثم أخيرا التسهيلات المزود بها المترجم نفسه من الخدمات الملحقة مع خدمات البرامج Operating System Software

وكلمة انصاف نقولها لصالح الشركات الصانعة وهى أن بعض هذه الشركات حاول التقليل من نسبة التدخل اليدوى لضبط البرامج وذلك اما بالتشغيل بلغات المستوى العالى مباشرة (فورتران على سبيل المثال) أو بتزويد المترجمات بتوسعات أو اضافات حتى يمكن بسهولة التعبير عن التوازى الموجود ضمنا داخل الالجوريثم الخاص ببرنامج المستفيد Utilizer أو باستخدام برنامج اضافى يسمى Software Vectorizer للكشف عن تواجد التوازى ضمنيا فى البرنامج المكتوب بلغة فورتران ويعتمد التكنيك على طراز الحاسب نفسه فمثلا مصفوفة الأوامر للحاسب الحديث Burroughs BSP مصممة لتنفيذ الأوامر (المكتوبة بلغة فورتران) تحت سيطرة الفهرسة مثلها تماما مثل الحلقة التكرارية فى لغة فورتران DO LOOP وجدير بالذكر انه لايلزم وجود لغة للتجميع فى نظام BSP أما كيف يمكن استخدام هذا الحاسب أفضل استخدام بحيث يتناول عددا كبيرا من المشاكل المختلفة فهذا العمل تقوم بدراسته

جماعات المستفيدين من الجهاز وبطبيعة الحال فان التكلفة البسيطة - أو الهامشية للبرامج المساعدة يمكن أن توفر كثيرا فى البرامج العلمية فهذه حقيقة لا جدال فيها فعلى سبيل المثال اذا فرضنا أن تكلفة تشغيل برنامج كبير على حاسب علمى ضخم هى أربعة ملايين (جنيه أو دينار) فى العام واذا فرض أننا أضفنا برامج مساعدة له للتحسين بما يقدر باثنين فى المائة فقط من انتاجية البرنامج فمعنى ذلك أن يوازى الوفر حوالى ¼ مليون (جنيه أو دينار) على مدى ثلاث سنوات أما الذى يضيع من العلماء لاجراء بعض العمليات اليدوية فلا يقدر بمال . فلو كان معنى ذلك ان بعض العلمـــاء المبرمجين Programming Scientists سيستمرون فى استهلاك ٩٠٪ من وقتهم فى عملية تصميم البرامج و ١٠٪ فقط فى البحث كما يفعل البعض القليل فى معمل « ديناميكا الموائع الجيوفيزيائية » فمردود ذلك أن هذا هو الثمن الذى يدفعونه للتقدم فى مجال التنميط (النمذجة Modefing) وهنالك برامج تطبيقية ثبت نجاحها فى المجالات المختلفة - وعلى سبيل المثال - فى مجالات : -

- الطيران والفضاء
- الارصـــاد
- تنميط الجسم البشرى والأبحاث الطبية المتقدمة
- الطرق السيزمية للكشف عن البترول والثروات المعدنية

مع ذلك يقوم العلماء بالبحث عن حاسبات ذات سرعة أداء أكبر من المتاحة لتحقيق آمالهم وسنتناول فى هذا المقال ثلاثة أمثلة لأنشطة هيئات علمية أو صناعية لتطوير برامجها باستنباط نماذج جديدة ذات ثلاثة أبعـاد (أو محاور) لتستوعب تفاصـيل أدق عن الظاهرة أو المشكلة المرغوب دراستها ، هذا من ناحية أما من الناحية الأخرى للحصول على سرعات حاسبة Computing Speeds فائقة أو بمعنى آخر رفع القدرة الحاسبة للجهاز الحاسب وهذه الأمثلة هى :

(١) : دراسة التنبؤ بأحوال الطقس بطريقة أكثر فاعلية

سيظل الباحثون فى هـــذا المجال دائمـا يطالبون بحاسب يلبى احتياجاتهم البحثية فحاليا مثلا يقوم الحاسب فى أكثر المراكز تقدما بالتنبؤ بالطقس على مدى ٢٤ سـاعة وعلى شبكة تمتـد الى ٢٤٠ ميل (حوالى ٣٨٤ كيومتر) وهى نفس المسافة بين نيـــويورك وواشـــنطن (أو تقريبا المسافة بين القاهرة وأسيوط أو بين جدة والمدينة المنورة أو

مثلا ضعف المسافة بين الكويت والبصرة تقريبا الا أن تلك الأسـئلة ما هى العلاقة بين طقس القاهرة وطقس مدينة مغاغة مثلا التى تقع فى منتصف المسافة المذكورة بين القاهرة ـ وأسيوط تقريبا .. ؟ هذا السؤال الذى يبدو بسيطا فى مظهره الا انه لا يزال دون اجابة ووفقا لمعلومات كاتب هذا العمل ـ حتى تاريخه .. !!

فاذا قمنا بتصنيف حجم الشبكة التى تغطى المسافة المذكورة لكى نعطى أو نحسب بيانات الطقس فى هذه المدينة (مغاغة مثلا) فان ذلك يتطلب أن تضاعف قدرة الحاسب الى ستة عشر ١٦ ضعفا (من العملية الحسابية ($(1/2)^4$) أى ١٦ ضعف القدرة الحاسبة وسبب ذلك ان عملية التنبؤ بالطقس هى عملية ذات أربعة أبعاد . فلكى نحصل على تنبؤ بالطقس ينبغى ان نحل محل معادلات الطقس على سطح ذى بعدين على مستوى فوق سطح الأرض وعند عدد من مستويات الارتفاع وعند كل مستوى يجب حل هذه المعادلات عند فترات زمنية مختلفة وتصـنيف الشبكة معناه مضاعفة عدد النقاط عند كل سطح (أو مستوى) أربعة أضعاف العدد الأصلى ... !!

وسنأخذ مثلا حيا فقد ذكرت التقارير فى هـذا المجال ان عملية التنبؤ بالطقس على مدى ٢٤ ساعة بشبكة مداها ٢٧٠ ميلا تتطلب مائة مليار معـادلة فهذا يعنى أن ننتهى من عمليـة التنبؤ بالطقس على مدى هذه الشبكة فى زمن يقدر بحوالى ١٧ دقيقة .

وحتى الحاسب العملاق ـ والذى يعتبر متقدما جدا وحتى وقتنا هذا ـ وأقصد الحاسب كرأى Cray-1 والذى يعمل ـ فى المتوسط ـ بنفس هذه السرعة قد يحتاج الى زمن يربو أربع وعشرين ساعة اذا قمنا بتصنيف هذه الشبكة نظرا لزيادة عدد المعادلات المطلوب حلها الى ١٦ ضعفا .

أى ان التنبؤ بالطقس للأربعة والعشرين ساعة القادمة يفقد قيمته تماما ... !!

وللحصول على تنبؤ أكثر دقة على مدى ٢٤ ساعة فاننا نحتاج الى قدرة حاسبة أكبر وكذلك الى حجم من المدخلات (أو البيانات أكبر ولكى نحصل على معلومات أكثر دقة عن أحوال الطقس لبضعة شهور مقـدما ولمعرفة أثر ثانى أكسيد الكربون على الأحوال الجوية وكذلك لمعرفة آثار الجزئيات المتطايرة نتيجة حرق أنواع الوقود الحفرى (الزيوت النفطية ونواتجها ـ الغاز الطبيعى ـ الفحم) فسنحتاج الى كمية هائلة من البيانات مع عدد ضخم من البرامج أو الأنماط .

ويقوم حاليا علمــاء البرامج بمعمل ديناميكا الموائع الجيوفيزيائية بادخال تحسينات دائمــة على برامجهم حتى يتمكنوا من تحقيق التوازى بينهما وبين الحاسب الذى يعمل بمعملهم وهو من طراز ASC وتمكنوا فعلا من تصــميم برامج لتقرير مدى كفاءة الحاسب فى تنفيذ البرامج بمعنى أنه حتى يستهلك الحاسب معظم الوقت فى الحسابات الخاصة بالكميات المتجهة الطويلة Scalar Quantities ·

ومن الجدير بالذكر ان التركيب الهيكلى للحاسب T-1 يمكنه من أن يسجل مبينا خطيا Records agraph للتغيير فى نسبة التوازى بين أى برنامج وبين التركيب الهيكلى للحاسب والحقيقة فان هذه الفكرة قد خطرت للأستاذ جيم ويلش المحلل الأول بالمعمل المذكور · وهذه الفكرة هى عبارة عن الحاق جهاز تسجيل عبارة عن ريشة قلم يتحرك فوق ورقة مدرجة ويتصل هذا الجهاز بقسم أو أكثر من الأقسام الأربعة الحاسبة وهذا المسجل يعمل بالطريقة الثنائية Records agrap بمعنى انـه يسجل رقم « ١ » عند قيام الحاسب باجراء عمليات قياسية Scalar بينما يسجل الرقم « صفر » عند قيام الحاسب باجراء عمليات الكميات المتجهة أما المخرج Output للجهاز فهو عبارة عن المتوسـط الزمنى بالنسبة للحالتين معا · أما أقصى كفاءة بالنسبة لعمليـات الكميـات فتعطى بالمعادلة [ن/ (ن + ك)] حيث أن « ن » هى طول الكمية المنتجة أوعدد الكلمات فى البيانات Data Words فى الأمر الواحد بينما « ك » هى عدد دورات الساعة التى يحمل فيها الخط الخاص بالكميات المتجهة فمثلا فى الحاسب من طراز ASC ذى أربعة خطوط Pipelines والموجود حاليا بالمعمل الجيوفيزيائى السابق ذكره ــ نجد أن قيمة « ك » تساوى ٢٥ دورة معنى ذلك أنه كلما زاد طول الكمية المتجهة « ن » بالنسبة للرقم « ك » كلما ارتفعت الكفاءة حسب المعادلة المذكورة أعلاه والفكرة من ذلك هو انه « يجب تكويد أو تشفير البرنامج التطبيقى بحيث يسجل المسجل الورقى أعلى القيم طوال الوقت » والطريف هنا ما نلاحظة من شدة التشابه بين هذه التسجيلات وبين البصمات الآدمية أى انه كما تختلف البصــمات بالنسبة للأشـــخاص تختلف التسجيلات أو قل التوقيعـات بالنسبة للبرنامجين وعلى أى حال فلقد وجد أن البرامج الأخرى التى تعمل على نفس الحاسب طراز ASC لهـا أشــكال مختلفة تماما ··· !!

واذا أدخلنا نفس البرنامج على حاسب آخر فاننا نحصل على أشكال مختلفة كذلك ·

(٢) دراسات الديناميكا الهوائية :

يقوم معهد الأبحاث التابع لوكالة الفضاء الأمريكية NASA بدراسة امكانية الحاق الأنماط Models ذات الثلاثة أبعاد بالحاسب ايلياك ـ ٤ الخاص بها لدراسة تصميم أجنحة الطائرات وكذلك دراسة الدوامات الهوائية باستخدام الحاسبات ذات السرعات الفائقة والتى تبلغ بلايين (مليارات) العمليات فى الثانية الواحدة فالحاسب من سلسلة ايلياك التى تبلغ سرعة أدائه حوالى مائة مليون عملية فى الثانية يجعل استخدامه محدودا بالأنماط ذات البعدين فقط لتصميم قطاعات الأجنحة. وتعرض شركتا Control Data Corp. and Burroughs Corp. نظامين حاسبين ذوى سرعة أداء تبلغ مليار (بليون) عملية فى الثانية الواحدة أكثر تعقيدا من الحاسبات العملاقة التى تنتجها وهى حاسبات BSP & The STAR وعلى سبيل المثال فالحاسب العملاق The STAR استغرق تطويره خمسة عشر عاما حتى أمكن ايصاله الى درجة الفعالية وقد اقتضى الأمر استغراق نفس الفترة الزمنية تقريبا لادخال تعديلات كبيرة على نظام ايلياك ـ ٤ ليصل أخيرا الى الطراز BSP ويجدر بنا ان نورد الحقيقتين أو الواقعتين التاليتين :

١ ـ ان الحاسب من طراز STAR له صفة طريفة وهى أنه سريع جدا بالنسبة لاجراء عمليات الكميات المتجهة بينما نجده بطيئا جدا بل أبطأ من اللازم بالنسبة لاجراء العمليات القياسية (العددية) .

٢ ـ ان عالم الحاسبات العبقرى « سيمور كراى » قد انتهى من تصميم الحاسب العملاق « كراى ـ ١ » فى فترة زمنية أقل من خمسة عشر عاما وهذه ربما تكون حالة استثنائية نتيجة الخبرة الطويلة التى اكتسبها ذلك العالم فى تصميم الحاسبات العلمية لشركة CDC

(٣) تطبيقات مصفوفات الميكروبروسسور فى عمليات استكشاف النفط

تقوم عدة شركات للنفط حاليا باستخدام نظم مصفوفات الميكروبروسسور للمساعدة فى عملية استكشاف النفط والغاز وكذلك فى ادارة عمليات الاستخراج نفسها فعلى سبيل المثال على الرغم من الاتفاق على عمليات الاستكشاف بالطرق السيزمية Seismic Exploration يستهلك ما يتراوح ما بين ١٠٪ الى ١٥٪ فقط من اجمالى ميزانية البحث عن النفط الا أن هذه الصناعة قامت بتشغيل (تجهيز) بيانات سيزمية تقدر جزافا ببضعة ملايين البلايين (١٠ أ أ) من البيانات عام ١٩٧٩ وحدها وهنالك شركة واحدة هى شركة Western Geophysical

بمدينة هيوستن بولاية تكساس الأمريكية نفسها) تمتلك حوالى ٢ مليون بكرة شرائط فى مخازنها وهذا المخزون من الضخامة بحيث تستدعى الضرورة البحث عن طريقة أخرى لتلك محل طريقة تخزين البيانات على الشرائط الممغنطة واتجه التفكير فعلا إلى أقراص الفيديو لتحل محل الشرائط الممغنطة ولكن المشكلة هنا ان ـ انتاج مثل هذا العدد الضخم من الأقراص هو فوق طاقة (استطاعة) أى شركة صانعة ٠

وعمليات الاستكشاف السيزمية عبارة عن ارسال صدمة صوتية (باستخدام متفجرات أو ـ اطلاق مدفع هوائى ضخم مثلا) مع نثر بضعة آلاف من السماعات حول المصدر الصوتى الضخم لتسجيل صداه وبالتالى يمكن رسم قطاعات للطبقة الأرضية فى المنطقة المراد دراستها ٠ وهناك تطبيق يمكن به تشخيص جيولوجيا القشرة الأرضية وطبقاتها ومن ثم تحديد أى الطبقات يحمل زيت النفط ، ولو قدر النجاح لهذا التكنيك لأمكن الاستغناء عن كثير من عمليات الحفر للتنقيب عن النفط كما طبق فى سواحل ولاية فلوريدا الأمريكية وسواحل الأطلنطى بالقارة الأمريكية ٠

ولكن احقاقا للحق فان عدد عمليات التنقيب عن النفط باستخدام بيانات الثلاثة أبعاد وطرق تحديد تركيبات الصخور ما زال غير منتشر حتى الآن نظرا للتكاليف الباهظة التى يتطلبها نتيجة الحاجة لاستخدام الحاسبات العملاقة ٠

تأتى بعد ذلك الى مرحلة تحليل البيانات التى تم تجميعها فهذه العملية لا تحتاج الى برامج معقدة حيث أن معظم التحليلات المستخدمة الآن نفترض ان موجات للصوت تخضع لقوانين الانعكاسات البسيطة حيث ان أطوال هذه الموجات قصير بالمقارنة الى الأجسام العاكسة ومن ثم فان اعادة تجميع صدى الصوت لا يحتاج الى عمليات حسابية كثيرة من نوع الجذر التربيعى لمجموع المربعات (المشتقة من نظرية فيثاغورث الشهيرة للمثلث القائم الزاوية) وذلك لحساب التأخيرات (التخلفات) الزمنية لمختلف الطرق ٠ ولكن العملية التى تحتاج الى زمن أطول من عملية التخليص أو استبعاد البيانات الزائدة Redundant Data وكمثال تطبيقى ـ من واقع التسجيلات الحاقية (الميدانية) لتجاوب الأرض لموجة صوتية واحدة تم تسجيل حوالى ٣٠٠٠ (ثلاثة آلاف) قيمة ٠ لأزمنة تأخير مختلفة عن بعضها لكل موقع من حوالى ٤٨ (ثمانية وأربعون) موقع أى ما يقرب من مائة وخمسون ألف رقم (ذى علامة متحركة) ٠ فاذا أرسلت الموجة الصوتية على امتداد خط سطحى كل مسافة تتراوح ما بين ٣٠ حتى ٦٠ مترا فمعنى ذلك انه لكل كيلو متر طولى نحصل على عدد من الأرقام ـ ذات العلامة المتحركة يتراوح ما بين حوالى ٥ الى ١٢

مليون رقم بمعامل وفرة Redundancy يتراوح ما بين ١٢ الى ١٠٠ (أى ان الأرقام المتحصل عليها تزيد عن المطلوب بهذا المقدار) •

وجدير بالذكر فان هذه الشركة تستخدم لتحليل النتائج السيزمية مجرد مصفوفة عادية (من النوع المتوافر فى الأسواق التجارية) من مشغلات المعلومات ولكن ذات نظام للربط فيما بينها يتسم بالتعقيد البالغ جدا ولقد استنبطت شركة Western Geophysical Associated نظام قضبانى Bus System ذى سرعة عالية لتوصيل كل من محركات الشرائط المغنطة ـ مصفوفة مشغلات المعلومات ـ مع بعض أجهزة تخزين المعلومات الدقيقة مع مجموعة متكاملة ومستقلة من الميكروبروسسور وذلك لامكان تكوين نظام تخاطبى Interactive مع الذاكرة الرئيسية فيمكن مثلا لأحد مصفوفات مشغلات المعلومات أن يستخدم فى الحاسبات الخاصة برسم مسار الأشعة Rays بينما يقوم آخر بتجهيز (معالجة) البيانات اللازمة للتعويض عن التجاوب الطبقى للموجة الصوتية الأصلية• وهذا القضيب له سرعة اتصال تقدر بحوالى ٤٠ مليون بايت ٤٠ ميجابايت) فى الثانية الواحدة ويقوم القضيب بتخصيص زمن قضبان Bus Time وفقا للمصادر التى نحتاجها • فلو كان المطلوب أن تتصل وحدتان كل بالأخرى بسرعة ٦ ميجابايت فى الثانية فان القضبان يحدد حيزا لهما Band Width ويستخدم الحيز الباقى لتخصيصات أخرى •

ويجدر بنا ان نذكر هنا تعليق أحد رجال هذه الصناعة ويعمل مدير الشركة المذكورة وهو « اذا لم تكن مصفوفات المشغلات Array Processors المذكورة متاحة للكشف عن النفط عام ١٩٦٧ لكان هنالك عبء هائل على صناعة الحاسبات الرقمية وذلك انه للوصول الى انتاج من النفط ليفى احتياجات العالم عام ١٩٨٥ لكنا فى حاجة الى ربما حوالى ٣٠٠٠ (ثلاثة آلاف) حاسب الكترونى من أقوى الحاسبات التى ستكون متاحة فى نفس هذا العام ••• وطبيعى هذا الرقم يتجاوز الرقم الانتاجى الممكن لمثل هذه الحاسبات •

ويعتقد المستر سافت ـ وهو المدير المذكور ـ أن ما تنتجه صناعة النفط من البيانات سيتزايد بمعدل عشرة أضعاف كل ٣ أو ٤ سنوات فقط • كلما زادت نماذج (أنماط) المسح السيزمى دقة واتقانا كلما دعت الحاجة الى عدد أكثر من نقط جميع البيانات ومن ثم معدل تشغيل أعلى • ويزداد هذا المعدل بدرجة أعلى من مربع عدد نقط البيانات نفسها ••• !!

والحاسبات المستخدمة حاليا تتطلب معدلا يتراوح ما بين ٥٠ الى ١٠٠ عملية (العلامة المتحركة فى الثانية والواحدة لكل نقطة من نقط تجميع البيانات) ولكن عند استخدام الحاسبات التى تعتمد على الأنماط ذات الثلاثة أبعاد ومع وضع أنماط لخزانات النفط سيرتفع هذا الرقم الى ١٠٠٠ (ألف) ٠

كلمة أخيرة :

مما لا شك فيه ان تكنيك تنميط البعد الثالث سيصبح ضرورة أساسية للمتطلبات الحضارية مستقبلا فهو لا يتيح استنباط أنماط رقمية لتوصيف المشاكل العويصة حاليا ـ والظواهر المعقدة بدرجة أدق فحسب بل هو ضرورة بالغة الأهمية للاستفادة القصوى من التطورات المتلاحقة فى قدرات الحاسبات العلميـة الكبيرة والعملاقة والتى تعتبر صناعتها متخلفة نسبية بالمقـارنة بالحاسبات التجارية Business Computers والرأى عندى ان تبدأ الجامعات ومراكز البحوث العلمية والصناعية فى البلاد العربية فى ادخال تكنولوجيا تنميط البعد الثالث فى برامجها ونقترح على سبيل المثال لا الحصر المجالات التالية :

ـ برامج المسح التصويرى والسيزمى للأرض العربية لحصر ثرواتها الطبيعية بدرجة أدق ٠ ويمكن ان تتعاون كل من كليات العلوم ـ كليات الهندسة ـ آكاديمية البحث العلمى ـ قطاعات النفط فى البلاد العربية مع تنسيق مجهوداتها فى هذا المجال ٠

ـ تطبيقات التنبؤات ـ وخاصة قصيرة الأمد ـ لأحوال الطقس ـ الأحمـال الكهربائية ـ حـركة المرور والمواصـلات ـ أنشطة المصـارف (البنوك) ٠

ـ التغيرات فى البورصة المالية والتجارية ٠٠٠ الخ ٠

ـ بشكل عام يمكن استخدام هذا التكنيك فى النظم سريعة التغير ليس لحسابات التنبؤات فحسب بل للسيطرة على النظم أثناء الحالات الطارئة مثل أعطال الشبكات الكهربائية أو الهواتف وانفجار مواسير المياه والصرف أو فى الأغراض الحربية لادارة المعارك أو فى أجهزة الدفاع الجوى وكلها نظم سريعة التغير ٠ وفى اعتقادى أن الأنماط ذات البعدين لا يمكنها ان تكون ذات فعالية لتعطى النتائج المطلوبة فى الزمن المطلوب لمثل هذه النظم مع زيادة حجمها واتساع نشاطها ٠

رابعا : برمجة اللوحة المفرودة SPREADSHEET

من أحدث التطورات فى عالم البرمجيات Soft ware للكمبيوتر

نظام للتنميط أطلق عليه نظام أو برمجيات اللوحة المفرودة Spreadsheet وهو نوع من وسائل التنميط يمثل فيها النمط Model بواحدة أو أكثر من مصفوفات الأرقام Matrices of Numbers

وفى هذا الفصل سنحاول أن نلقى الضوء على هذه التكنولوجيا مع جولة سريعة لما تحقق حتى نهاية عام ١٩٨٣ فى هذا المجال ٠

ولكن قبل الخوض فى هذا الموضوع يحسن بنا أن نعطى نبذة عن هذا الموضوع مع اعطاء التصورات الخلفية له ٠ وحتى تتضح الصورة فى ذهن القارىء سنحاول أن نبين أهم الفوارق بين التنميط Modeling وبرمجيات اللوحة المفرودة ٠

التنميط Modeling

وهو تكنيك شائع الاستخدام عندما نحاول أن نتعامل مع وضع معقد أو غير محدد ٠ مثال ذلك فان مصمم الطائرة يقوم ببناء نموذج ــ بمقياس أو بنسبة تصغير مثلا ــ لدراسة سلوك هذا النموذج عند وضعه داخل نفق رياح هوائى Wind Tunnel وهو يلجأ الى ذلك بطبيعة الحال ــ لعدم تأكده من سلوك هذه الطائرة التى يقوم بتصميمها تحت ظروف معينة من اتجاهات وسرعة الرياح ومن الطبيعى أن هذا النموذج ــ أو النمط ــ هو تقريب من الواقع أو الحقيقة ٠ ولكن لأنه مجرد نموذج فقط فان المصمم يمكنه أن يخاطر باجراء تجارب عليه لبعض الأفكار التى تتأكد صحتها أو تتضح بشكل نهائى ٠ وبطبيعة الحال أمامه المجال متسع لاجراء ما يشاء من الاختبارات التى قد تذهب الى أبعد المدى والذى قد يصل أحيانا الى تدمير هذا النموذج مما لا يتاح له ــ بل لا يمكن تصوره ــ لو قام بها على الطائرة نفسها بعد تصميمها ٠٠٠!!٠ بل يمكنه أن يعرض هذا النموذج لاحدى الحالات النادرة الحدوث (بنسبة واحد فى المليون مثلا) وذلك ليستفيد من ملاحظاته لينعكس ذلك تحسينا فى تصميم الطائرة الحقيقية ٠

ولاشك فان نجاح أو فشل التجارب التى يجريها المصمم على مدى دقة هذا النموذج فى تمثيل الواقع الحقيقى ــ واذا لم يكن هذا النموذج

قريبا جدا من الواقع بدرجة كافية فانه من الخطورة بمكان الاعتماد على نتائج دراسة هذا النموذج والتى ستكون فى هذه الحالة مضللة بالقطع ٠

وهنالك عدة طرق أو سبل يمكن أن تقودنا الى الخطأ والوقوع فى المحظور مثل :

ـ ألا يتضمن النموذج (النمط) بعض السمات Features الحقيقية ٠ أو يتغاضى عن تضمينها فى النموذج الذى تجرى عليه الاختبارات ٠ مثل ذلك فى ـ حالة تصميم الطائرة ـ الآثار الناتجة عن التغييرات فى الضغط الجوى والتى ربما تكون حرجة جدا ٠ ومع ذلك قد لا تؤخذ فى الحسبان عند تصميم النموذج ٠

ـ أو المواصفات الأساسية للنموذج يمكن أن تفسد التجربة ٠

ـ أو أن تكون الأجهزة غير دقيقة أو غير مضبوطة بدقة كأن يقرأ جهاز الضغط (فى المثال السابق) بطريقة خاطئة ـ أو أن تعمل احدى المضخات بالشفط Suction فى الوقت الذى ينبغى أن تعمل بالطرد٠

والتنميط على الكمبيوتر يماثل تماما حالة « نموذج الطائرة » والذى سردناه بايجاز أعلاه ٠ فمتى تم ضبط أو اعداد النمط فاننا يمكن أن نقوم بتجربة كل أنواع الاحتمالات أو التوقعات ٠ وتدرس جميع مناطق الخطورة أو ربما ننتهى مثلا الى أن نرفض التصميم المقترح من أساسه ٠

وطبعا فانه من الملائم جدا ألا يحتاج الأمر هنا الى مهارة يدوية للانسان عند تمثيل نمط ما على الكمبيوتر وعلى كل فان نفس الخطورة ـ مثل ما ذكرنا سابقا ـ لا تزال تكمن هنا اذا لم يمثل النمط للواقع بدرجة عالية من الدقة ماذا والا كان العمل عليه مضيعة للوقت ٠

لذلك عند استخدام الكمبيوتر للتنميط فينبغى علينا أن نتأكد من أنه قد تم تميثل ـ أو تضمين كل السمات التى توافق وضع المشكلة المراد دراستها باستخدام هذا النمط ٠

ويجب أن نأخذ دائما فى الاعتبار ما اذا كان هنا لك بعض التفاوتات فى الدقة Inaccuracies نتيجة تصغير النمط ـ ونضرب مثلا لذلك الأعمال التجارية التى قد يقتضى الوضع استخدام تنميط أو نمذجة للتجارة على أساس يومى بينما فى الواقع استخدامنا نمط على أساس شهرى ٠

وأخيرا لابد أن يكون المنطق Logic الذى يصمم على أساسه النمط حسنا وألا يخفى بين طياته أية ثغرات أو عيوب ٠

برمجيات اللوحة المفرودة Spreadsheet

كما سبق أن ذكرنا فان نظام اللوحة المفرودة هو نوع من وسائل التنميط الا أن النمط هنا يمثل Represented by بواحدة أو أكثر من مصفوفات الأرقام •

ولكن يهمنا أن نعرف أن هنالك أنواع أخرى من أنظمة التنميط والتى تكون أكثر ملائمة لبعض من المشاكل والأنشطة والتى قد لايلائمها التنميط باستخدام جداول أو مصفوفات الأرقام مثل :

ـ برامج المسار الحرج Critical Path Programs حيث تمثل المشاريع والجداول الزمنية بأشكال موجهة Directed Graphs

ـ البرمجة الخطية Linear Programming حيث توضع المصادر Resources والمستهدفات Objectives على شكل معادلات رياضية •

ـ التصميم بمعاونة الكمبيوتر Computer-Aided Design حيث تستخدم برامج التصميم باستخدام الأشكال ذات البعدين أو الثلاثة أبعاد 3-Dimensional Graphics ودون الخوض بعيدا فى متاهات ومجاهل المستقبل يمكننا أن نتطلع الى وسائل وأدوات أخرى لتنميط أفكارنا •

وواحدة من هذه الوسائل هى « اللوحة المفرودة Spread sheet • يمكن وضعها بدقة بواحد أو أكثر من جداول الأرقام •

وفى الحقيقة فان لها استخدام آخر ولكنه ثانوى وهو الاستخدام كآلات حاسبة Calculators من المستوى العالى حيث لامكان هنا للمبهمات Uncertainties وكذلك حيث تكون جميع قيم المدخلات Inputs معلومة كاعتبارنا وعلى سبيل المثال ـ نمط ميزانية العام الماضى ـ بيانا عن الأرباح Statement of Profits والخسارة ـ أى مدخلات للعام الحالى •

وعليه فان الاستخدام التقليدى أو الكلاسيكى لبرمجيات اللوحة المفرودة للتطبيقات المالية أو لتقديرات الميزانية •

الا أنها تستخدم كذلك فى حل المسائل الاحصائية والفنية التى تتطلب تكرار عمليات حسابية معقدة •

وهنا تساؤل يمكن أن يطرح نفسه وهو « وفى أى حالة يمكن أن يكون هذا النظام من البرمجيات ذا جدوى لى كمستفيد !

الاجابة ببساطة هى : اذا كنت فى نوعية من المسائل ألجأ كثيرا الى آلة الجيب الحاسبة Pocket Calculator فلا شك أننى سوف أفيد وبرمجة اللوحة المفرودة تستخدم لتنميط المشاكل - أو الحالات التى كثيرا ما تنتج من استخدام نظام برمجيات اللوحة المفرودة (مع ملاحظة أن التطور التكنولوجى يفترض أن يحل هذا النظام محل حاسبات الجيب التى يرجع تاريخها للسبعينات فقط) • فمع نظام جيد للوحة المفرودة يصبح مقدروك أن تبدأ سلسلة معقدة من الحسابات بمجرد لمسة زر button فى الجهاز الحاسب ليقوم بالتحليلات العادية أو التقليدية بينما توجه مجهودك ونشاطك اتجاه المشكلة نفسها دون تشتيت جهدك ودون الخوض فى قلب عملية الحسابات نفسها اذن ماذا يشبه النظام التقليدية للوحة المفرودة ؟ •

أنه يمثل - على الشاشة المرئية Visual Display Unit-VDU بنافذة Window تؤدى الى لوحة كبيرة جدا وهذه اللوحة مقسمة الى خلايا وكل خلية يمكن تحديدها بواسطة احداثيات الأعمدة Columns والصفوف Rows وهنالك عرف شائع وهو ترميز الأعمدة بحروف أبجدية Alphabets بينما ترمز للصفوف بأرقام •

فعلى سبيل المثـال الرمز أ١ ، ب١ يعنى خلايا فى أعلى صف فى اللوحة والرمز س١٠ مثلا تعنى خلية فى الصف العاشر من أعلى الى أسفل والعمود العاشر وهكذا • وكل خلية يمـكن أن - تحتوى على واحد من ثلاثة أنواع من المعلومات Information

١ - نصوص Text تستخدم لتفسير اللوحة •

٢ - أرقام Numbers لتفسير أو شرح البيانات الخام الواردة فى النمط Model

٣ - معادلات Formulae والتى تشمل المنطق Logic المتضمن فى النمط •

وبهذه الطريقة يمكن أن تظهر أمامنا - بشكل ما - خلية واحدة على الشاشة المرئية VDU وحتى يمكن ادخال واحدا من هذه الأنواع الثلاثة من المعلومات (أو البيانات) داخل خلية معينة فينبغى أولا تحريك

وضع دائرة الضوء هذه بمساعدة الدالة الضوئية المتحركة Cursor (تقابل السطح المتحرك فوق المسطرة الحاسبة) الى الوضع المطلوب وباستخدام مفاتيح مختلفة يمكن تحريك هذه الدالة الضوئية Cursor الى أى من الجهات الأربعة (أعلى - أسفل - يمين - يسار) ولمسافة خلية واحدة لكل لمسة لأى من هذه المفاتيح فاذا كانت الخلية المقصودة أو المستهدفة غير ظاهرة فى النافذة (على الشاشة المرئية طبعا) بشكل عام فانه يمكن استخدام نفس المفاتيح الأربعة للتحرك نحوها وعندما تتحرك الدالة الضوئية المتحركة Cursor بعيدا عن حافة الشاشة فمعنى هذا أنها تتحرك نحو الخلية التالية • وتظهر فى هذه الحالة وكأنها تجر أو تسحب النافذة خلفها • وعندما تصل الدالة الضوئية المتحركة Cursor الى الخلية المطلوبة فيمكن بسهولة تامة طبع البيانات بداخلها • وتختلف اللوحات المفرودة من حيث سعة كل خلية ولكن يمكن القول أنها تتفق بشكل عام من حيث أن سعة الخلية Cell Capacity تتناسب مع اتساعها على الشاشة أى فى الامكان مثلا ادخال رسالة من ٣٠ حرفا أو رمزا (وقد تكون معادلة طويلة) داخل خلية واحدة بمجرد أن يكون هنالك متسع للرموز العشرة الأولى لاظهارها على الشاشة •

وبتغير قيمة اتساع العمود الذى يظهر على الشاشة فيكون بالامكان استظهار معلومات أكثر على شاشة الكمبيوتر مع ملاحظة أنه عند ادخال معادلة باستخدام نوع من قواعد علم الجبر المبرمج Computerized Algebra Notation فان الحاسبات تجرى عليها فى الحال لدرجة أن ما يظهر على شاشة الكمبيوتر يكون دائما فى هذه الحالة هو الحل أو الاجابة وليس نص المعادلة نفسها •

والمعادلات الرياضية دائما ما تبنى باستخدام عمليات حسابية وقد ثوابت رقمية Numeric Constants • وعندما يتغير رقم داخل تتضمن اشارة Reference الى خلية أو خلايا أخرى • كما قد تتضمن خلية فان محتويات جميع الخلايا التى بها معادلات تشير Refering to الى هذه الخلية (أو تعتمد عليها) تتعدل وفقا لذلك وبطريقة آلية • كذلك الحال بالنسبة للخلايا التى تعتمد على هذه الخلايا وهكذا الى أن يمتد آثر هذا التعديل أو التغيير ليشمل اللوحة المفرودة بأكملها • وفى بعض الحالات يمكن أن يؤثر تغيير قيمة واحدة داخل خلية واحدة على محتويات جميع خلايا اللوحة المفرودة ولكن على الرغم من ذلك فان نظام اللوحة المفرودة وبشكل عام نظام سهل وغير مرهق •

وباستخدام امكانات الكمبيوتر فى هضم أو التعامل مع الأرقام الأولية فان يمكن القيام ببعض التحليلات . واستكشاف التتابع فى التغيرات بالنسبة للافتراضات الأساسية دائما ما تكون ضمنية Shrouded داخل كمية معينة من المبهمات Uncertainties (ولتكن على سبيل المثال أرقام مبيعات العام القادم وهى بالطبع غامضة أو مبهمة فى الوقت الحالى) فيصبح واضحا أنه من المفيد أن نعرف جميع النواتج Outputs لمدى من الاحتمالات الممكنة تتفاوت ما بين المتفائلة والمتشائمة .

ونظم اللوحة المفرودة تعمل بطرق عديدة ومختلفة ولكن أفضلها ما يمدنا بكل أنواع التسهيلات المعاونة والتى من شأنها مساعدة مستخدم هذه النظم . وواضح أنه من الأهمية بمكان أن نعرف عماذا نبحث بالضبط ... !!

أضواء على النظم والبرمجيات المتاحة حاليا بالأسواق

من فحص لنظم اللوحة المفرودة وبرمجيات أخرى ذات العلاقة المباشرة بهذه النظم وتتكلف ما بين حوالى ١٥ الى ٦٠٠ دولار أمريكى وتتطلب كمبيوتر يتراوح ثمنه ما بين حوالى ١٥٠ (مثل مكروكمبيوتر الكاسيت) الى ٦٠٠٠ دولار أمريكى مثل ميكروكمبيوتر المزود بالأقراص ونظم الرسومات والأشكال الملونة) تبين أنه يكاد أن يكون من المستحيل تحديد أفضل النظم لتلبى متطلبات العملاء من بين هذه النظم المتباينة . ومن ثم سنقوم بجولة سريعة بين هذه النظم المتاحة حاليا بالأسواق - وحسب معلومات كاتب هذا الكتاب - وحتى أوائل عام ١٩٨٤ - مع جدولة نتائج اختبارات الأداء التى أجريت على كل منها .

١ - نظام بروفت PROPHET-II

وهذا النظام عبارة عن مزيج من المكونات الهيكلية Hardware والبرمجيات Software أما المكون الهيكلى فعبارة عن الشاشة المرئية لنظام أكرون أتوم Acron Atom المعدل زائد مسجل ميكروكاسيت وجميعها داخل حقيبة معدنية .

وهذا النظام يعمل بسرعة وبدرجة ثقة كبيرة جدا وبرمجياته موثقة بطريقة جيدة اضافة الى مجموعة متكاملة من التسهيلات .

الا أن أسوأ ما بهذا النظام هو تلك المكونات الهيكلية ثقيلة الوزن باهظة التكاليف علاوة على شكلها غير المستحب .

وجدير بالذكر أن هذا النظـام تقدمه الشركة المنتجة مع تدريب مكثف لمدة يوم واحد نظير حوالى ٩٠٠ دولار أمريكى ٠

٢ ـ نظام ملتبلان Multiplan

وهو نظام للوحة المفرودة يسانده ـ وبكل ثقل مجموعة من البرامج المصـغرة Micro Soft والحقيقـة هنـالك مجمـوعة ممتـازة من المنتجات من البرامج المصغرة ولا يستثنى منها نظام Multiplan وكل ما فى هذا النظام ينطق بالنوعية الجيدة بدآ من الملامح الدقيقة له مثل الفرز Sorting الى تعدد اللوحات العاملة Multiple Worksheets الى الشاشـات التى تنقسم الى عدة أقسـام Multiple Split Screens هذا اضافة الى أن هذا النظام متاح على الميكروكمبيوتر « آبل » Apple-II وكذلك الاجهزة التى تعمل بنظم CP/M وكلها ميكروكمبيوترات تعمل بالنظام الثمانى 8-bit كذلك نظام Multiplan متاح على الكمبيوترات الستة عشرة 16 bits كالتى تعمل على نظام MS-DOS وهذا مما يجعل هذا النظام من النظم المرغوبة لدى العملاء وتقل شكواهم منها ٠

٣ ـ نظام فيسى كالك VISICAL

وهذا النظام كان أحد أسباب ـ بل السبب الاول الرئيسى لابتكار نظام اللوحة المفرودة فعلى الرغم من اسـتمرار الخيار الحالى بكمبيوترات من سلسلة آبل Apple على مدى أربع سـنوات تقريبـا ثم تفـوقت عليه بعد ذلك نظم أحدث الا أنه مازل يتمتع ببريق خاص يجعله مثالا لما ينبغى أن تكون عليه حزمة البرامج التطبيقية ٠ ومن الأسباب التى يرجع اليها حقيقـة أن الخيارات الحاليـة بكمبيوترات آبل Apple لا يمكنها دخول حلبة التنافس مع برمجيات اللوحة المفرودة الحديثة هو أن المتاح داخل الذاكرة الفعالة لهذه الكمبيوترات لبناء أو تطوير وتعديل الانماط Models ٣٤ كيلو بايت فى جهاز آبل ٠

٤ ـ نظام توسيع رامكس RAMEX Expansion

بعد أن تحققت شركة فرج كورت Verge Court من عدم كفاءة نظام Visicalc المستخدم مع أجهزة كمبيوتر آبل Apple نظرا للتحديد أو القيد المفروض على سعة الذاكرة الفعالة للجهاز قامت هذه الشركة باستنباط دائرة الكترونيـة بشكل كارت Card

عبارة عن الذاكرة عشوائية RAM لها سعة ١٢٨ كيلوبايت مع اجراء البارزة للكمبيوتر (المحور الرابع) فى مجالات شتى من الحياة ٠
التحسينات التى تلزم فى البرمجيات حتى تمكن نظام Viscalc من استخدامها ٠ أضيف الى ذلك بعد التسهيلات الاضافية مثل امكانية استخدام شاشات مرئيـــة تسع ٨٠ عمودا هذا بالاضـــافة الى أوامر Commands اضافية جديدة كل ذلك مجتمعا داخل برمجيات النظام ٠

وللحقيقة فان هذا النظام يعمل حاليا بدرجة جيدة جدا ولم يحدث أن قدمت ضده ملاحظات أو شكاوى ٠

ومع ذلك فهنالك بعض الصعوبات فى هذا النظـام تتعلق بتخزين أكبر الأنماط داخل أقراص كمبيوتر آبل Apple والتى هى صغيرة السـعة ٠

وعلى الرغم من أن شركة فرج كورت Verge Court قد زودت هذا النظام بتسهيلات برمجية للمعاونة فى هذا المجـال (أى لتخطى مشكلة السعة الصغيرة للذاكرة) الا أنه من الأفضل ـ مع هذا النظام ـ استخدام حاسبات أكبر حجما من كمبيوتر ٠

٥ ـ نظام اى كالك ECALC

وهذا النظام مصمم أساسا ليلائم كمبيوتر Epson HX-20 وهو ميكروكمبيوتر مزود بلوحة مفاتيح وشاشة مرئية وطابعة وشريط كاسيت ويمكن حمله باليد ٠ وهذا الكمبيوتر الدقيق له امكانية اظهار ٤ صفوف وكل صف يحوى على ٢٠ رمزا Character من ذلك نرى أن استخدامات نظام اللوحة المفرودة على هذا الكمبيوتر صعبا ٠ لولا نظام Ecalc الذى جعل ذلك ممكنا ٠

٦ ـ نظام ما ثيماجيك MATHEMAGIC

وهذا النظام ليس فى الواقع نظاما للوحة المفرودة بالمعنى الدقيق ولكنه فقط مصمم لملء الثغرة ما بين حاسب الجيب Calculator ونظام اللوحة المفرودة ٠

وباستخدام هذا النظام يمكن اجراء الحسابات باستخدام « تتابع صغير من المعادلات » مع تكراره اذا لزم الأمر ـ لتوليد أو انتاج تتابع من النتائج Sequence of Results ومن ثم ثم ـ ومن خلال هذا النظام ـ يتم تحويل الكمبيوتر من سلسلة آبل Apple الى حاسب جيب مبرمج

وقوى ويمكن طبع أو رسم منحنيات للنتائج Plotting of Result باستخدام برنامج Graphmagic والذى سيرد ذكره حالا ٠

وعلى الرغم من أن هذا النظام لايمكنه تداول تطبيقات اللوحة المفرودة الكبيرة الا انه يمكن أن يتناول أو يتعامل مع المعادلات الرياضية المعقدة بل يمكنه استخدام عمليات التكرار Use of Iterations ومن ثم يبدوا جذابا للتطبيقات الهندسية ٠

٧ ـ نظام جراف ماجيك GRAPHMAGIC

ويمكن لهذا النظام رسم منحنيات Curve Ploting للبيانات من كل من ملفات نظم Viscalc وكذلك نظم Mathemagic الا أن ما يؤخذ على هذا النظام أنه لايمكنه طباعة قيم المنحنيات التى ينتجها (أى على طابع رقمى أو خطى أو ما شابه) وان كان يمكنه وبسهولة تامة انتاج رسومات لهذه المنحنيات وبشكل مقبول جذاب ولكن على الشاشة المرئية فقط ٠

٨ ـ نظام فوكالك VU-CALC

وهو نظام مبسط جدا وذو فعالية مؤثرة أثناء عمله على أجهزة الكمبيوتر التى تعتمد على الميكروبروسسور سينكلير زد اكس Sinclair ZX Microprocessor

كما يعمل بكفاءة وبسرعة معقولة لتنفيذ نظم اللوحة المفرودة على أجهزة كمبيوتر الكاسيت الا أنه ـ ولسوء الحظ ـ يمكنه انتاج الرموز الحسابية الأساسية فقط (مثل + ـ ، ÷ الخ) ولذا ينقصه الكثير من التحسينات والتطوير فى هذا المجال ٠

٩ ـ نظام اللوحة المفرودة THE SPREADSHEET

وهو يحتوى على العديد من التسهيلات الرياضية أكثر مما يحتوى نظام Vu-Calc الا أنه عند اجراء اختبارات النوعية ـ مقارنة بباقى النظم ـ وجد أنه شديد البطء ٠

١٠ ـ نظام كالك الكامل PERFECT CALC

وهذا النظام متاح حاليا لكلا نظامى التشغيل CP/M ونظام IBM-PC ٠ ونظام Perfect Calc هو واحد من منتجات من النظم

الكاملة وجميعها تستخدم نفس تكنيك القارنات Interface Technique والخيار الخاص بنظام CP/M يمتلك بعض السمات Features المتقدمة جدا وعلى سبيل المثال فهو يعوض القصور الناتج عن الذاكرة العشوائية المحدودة السعة (٦٤ كيوبايت) باستخدام تكنيك الذاكرة الفعالة (الرديف) Virtual Memory والذى من خلاله يمكن زيادة امكانات الذاكرة ومن ثم النظام الى ثلاثة أضعاف ·

ومن مزايا هذا النظام يمكنه الابقاء على سبع لوحات مفرودة آنيا (فى وقت واحد) مع امكانية اجراء الحسابات فيما بينها ·

١١ ـ نظام ١ ـ ٢ ـ ٣

وهو يعتبر نموذجا حقيقيا لنظام اللوحة المفرودة · وهذا النظام متاح ـ وبشكل عام على نظام IBM-PC فقط ·

وعلاوة على أن هذا النظام ممتاز للوحة المفرودة فهو نظام متكامل بما يتضمنه من تسهيلات لعمل رسومات وأشكال هندسية جميلة مع امكانية الطباعة بالألوان (بطبيعة الحال هذا بشرط توافر امكانية الطابع الملحق بالجهاز على القيام بذلك) اضافة الى ذلك فان هذا النظام ـ وكاجراء لطيف ـ فهو مزود ببعض دوال رياضية Functions متكاملة وبسيطة لقاعدة البيانات Data Base لتمكن المستفيد من تداول وكذلك البحث عن اللوحة المفرودة المطلوبة كما لو كان قاعدة بيانات ·

١٢ ـ نظام المخطط المالى THE FINACIAL PLANNER

وهو نظام لا يعدو كونه أكثر من مجرد لوحة مفرودة ولا أكثر من نظام تنميط مالى

١٣ ـ نظام بلانركالك Plannercalc

وهذا النظام هو أحد نظامى اللوحة المفرودة التى دشنت (بدأت بها) أعمالها شركة تسمى شركة كومشير Comshare وهذا النظام فى الحقيقة هو عبارة عن مزيج من تكنولوجيا اللوحة المفرودة مع طريقة التنميط المالى التقليدية أو التجارية Traditional Financial Modeling مطعمة بالخبرة الطويلة لهذه الشركة كأحد البيوتات المتخصصة فى خدمات البرامج المالية اللازمة للحاسبات الكبيرة Mainframes ونظام Planner calc هذا هو أبسط الحزمتين التى أنتجتها هذه الشركة مع

امكانية الاختيار لتحريك كل الأنماط الى نظائرها الأكثر تعقيدا متى تدرب المستفيد (أو مستخدم النظام) على هذا النظام الى النظام التوأم له ولكنه أكثر تعقيدا وهو نظام « ماستربلانر » ٠

وعندما بدأت شركة كومشـــير فى تقـــديم نظامهـــا المبســط Planner cale حددت سعرا له وكاغراء للمستفيدين - مبلغا زهيدا (حوالى ٧٠ دولارا) ارتفع حاليا الى حوالى ١٤٠ دولارا أمريكيا) ٠ وكما نرى فانه سعر رخيص بالمقارنة بالنظم التى تستخدم الأقراص ٠ وعلى الرغم من أن هذا النظام مزود ببعض التسهيلات الممتازة الا أنه يعانى من قصور فى اللمســـات الأخيرة لاخراجه فمثلا نجد أن الكتيب الخاص به Manual ينقصه الدقة فى التعبير العلمى مما يجعل استخدامه صعبا ٠

البـاب الثـالث

توقعات المستقبل

توقعات مستقبل تكنولوجيا الحاسبات الالكترونية

مر حتى الآن حوالى أربعون عاما منـــذ بدأ تشغيل أول حاسـب الكترونى رقمى (كمبيوتر) عام ١٩٤٦ بجامعة بنسلفانيا الأمريكية ٠

ومنذ ذلك التاريخ مرت هذه التكنولوجيا بأربعة أجيال ٠ وهنا نحن على أعتاب انتـــاج الجيل الخامس ولقد اتخذ التطور فى تكنولوجيـــا الكمبيوتر أربعة محاور هى :

١ ـ تكنولوجيا الدوائر الالكترونية وعلوم الجوامد Solid state

٢ ـ التركيب المعمارى Computer Architecture للكمبيوتر بما يضمنه من الأجهزة الطرفية الملحقة Peripherals

٣ ـ البرمجيات Software سواء نظم التشغيل أو اللغات

٤ ـ وأخيرا التطبيقات والاستخدامات ٠

وفى البـــاب الأول من هذا الكتاب استعرضـــنا بعض التطبيقات

وفى الباب الثانى تناولنا ـ بقدر ما سمحت به فلسفة هذا الكتاب ـ المحاور الأولى والثانية والثالثة ٠ وفى هذا الباب (الثالث) سنحاول بقدر الامكان استقراء بعض التطورات المستقبلية المتوقعة فى هذه المحاور الأربعة خلال العشر أو العشرين سنة القادمة ان شاء الله ٠

أولا : بالنسبة لمستقبل التكنولوجيا صناعة الحاسبات :

فكمبيوتر التسعينات من هذا القرن ربما يمكن أن يكون فى حجم – أو أقل من حجم – كرة القدم أو يوضع داخل حمام من الهيليوم السائل أو يمكنه أن يعطى فورا تنبوءاته بأحـوال الطقس وقد يمكنـــه محادثة الانسان · وعلى ذلك لابد وأن تكون سرعة أدائه أكبر – ربما عشرون ضعف سرعة الكمبيوتر آى· ب· أم· · ٣٧/١٦٨ ·

وسوف يكون أول كمبيوتر – خلال عقدين من الزمان – لايعتمد على أشباه الموصلات ·

هذه التوقعات المستقبلية ليست مجرد تخمينات بل هى تأسـيس **على أعمال بدأت فعلا بادخال عنصر جديد فى الدوائر الكهربيـة يطلق عليه « وصلة جوزفســـون "Josephson Junction" نســـبة الى عالم الطبيعيات البريطانى بريان جوزفسون والذى اكتشف مبدأ هذه الوصلة منذ ما يقرب من ربع قرن وبعدها نال جائزة نوبل لهذا الاكتشاف وهو** ببساطة عبارة عن مفتاح (قاطع (Switch) كهربى فائق السرعة » **وسوف يحل هذا محل المفاتيح المصنعة من أشباه الموصلات والتى هى** بمثابة الخلايا العصبية للكمبيوتر الحالى · ويستخدم العلماء هذه الوصلة لعمل حاسب عملاق يمكنه حل (أو اقتحام) **مشاكل من نـوع التعرف على الأصوات – حيث أن أجهزة الكمبيوتر المتاحة حاليا يلزمهـا حوالى** ساعتين كاملتين لمجرد حـل شفرة صوتيـة عبارة عن جملة مكونة من عشرين كلمة فقط ··· !! **كذلك يمكنه حل مشكلة مثل التنبؤ بأحوال الطقس حيث يلزم للتنبؤ بأحوال ٢٤ ساعة قادمة – ساعات من الكمبيوتر** المتاح حاليـــا ·

وقد يتمكن كمبيوتر جوزفسون من تحديد **الهدف واطلاق سلاح يعمل بأشعة الليزر من قمر صناعى على الصواريخ المهاجمة ؟ وســـوف** تجعله خصائص حجمه الصغير مع أفضليته لظروف الحرارات تالمنخفضة **جهازا مثاليا للعديد من استخدامات الفضاء ·**

وعلى عكس الكمبيوتر العملاق نجد الكمبيوتر الدقيق Microcomputer الذى لا تتكلف أجهزته الا بضع مئات من الدلارات وتســـتخدم بكثرة **فى المدارس والأعمال التجارية الصغيرة وكذا فى المنازل فعندما اخترعت** الدوائر الكهربائية المتكاملة كان يمكن وضع – **أو جمع – حوالى عشرة** دوائر الكترونية داخل قطعة معدنية فى حجم رأس الدبوس · **وفى عام** ١٩٧٠ كانت الشركات الصانعـة تتحدث عن الدوائـر المتكاملة الكبيرة

Large Scale Integrated Circuits LSI حيث يمـــكن وضـــع
ـ أو جمع ـ حوالى مائة دائرة الكترونية داخل مساحة رأس حجم الدبوس
وحاليا ـ أى فى الثمانينات ـ فان معظم أجهزة الميكروكمبيوتر مصنعة من
الدوائر المتكاملة الكبيرة LSI ـ وجدير بالذكر فان هؤلاء الصناع بدأوا
منذ أواخر السبعينات فى التحدث عن الدوائر المتكاملة الكبيرة جـــدا ٠
Very Large Scale Integrated Circuits (VLSI)

وكانوا يشيرون الى امكانية وضع ـ أو جمـــع حوالى ألف دائرة
الكترونية على شذرة أو شريحة فى حجم رأس الدبوس ٠ لذلك فنتوقع
أن نرى ذاكرة من الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا VLSI بل كذلك أجهزة
ميكروكمبيوتر وأجهزة ميكروبروسسور مصنعة من هذه الدوائر (VLSI)
وخلال العقد القادم سنتوقع انتشارا أكبر للحاسبات الشخصية والمنزلية
كما أن رخص تكلفة ـ ومن ثم سهولة الحصول على نظم ميكروكمبيوتر ـ
سيكون له أثره الكبير فى سلوك المجتمعات أكثر من أى تغيير فى أى
تكنولوجيا مسـتقبلية أخرى ٠ ولقـــد أنتجت بعض شركات الكمبيوتر
ـ عام ١٩٨٠ ـ جهاز كمبيوتر يمكن حمله يدويا (راديو تشاك ـ شارب
٠٠٠ الخ) Hand-held ويمكن برمجته بلغة بيسك وسوف يكون هذا
الجهاز تحديا ومنافسا كبيرا لشركات الكمبيوتر الصغير من النوع Desktop
والشركات المنتجة لحاسبات الجيب الذكية ٠ فهذا الكمبيوتر ـ المحمول
باليد ـ له لوحة مفاتيح كاملة وشاشة ـ أو نافذة ـ تسع خطا واحدا ويظهر
بها رموز رقمية ـ هجائية ٠ ومستقبلا يمكننا أن نتوقع أن نرى شركات
صانعة أخرى تقوم بتطوير أجهزة خاصة بها من هذا النوع ولكن يمكن
برمجتها بلغات تناسب الأعمال Business والتطبيقات العلمية والتعليمية
والمتوقع أن تكون أجهزة المستقبل كذلك ذات مساحة للشاشة أكبر ـ
أرخص تكلفـــة ـ ولهـا امكانات الحـاق أجهزة مســـاعدة بهـــا
Plug-in Accessories مثـــــل وحـــــدات شرائط كاســـيت ـ
الأقراص المرنة ـ الطابعات ـ والذاكرات ذات البرامج الثابتة Firmware
Modules والتى تحوى برامج تطبيقيـة ـ قارنـات تليفونيـــة
(أى القارنات Interfaces التى تستخدم المربط بالأجهزة الأخرى من
خلال خط تليفونى) ـ وحدات فيديو والتى تسـمح بربط الكمبيوتر
بجهاز التليفزيون لاخراج النتائج ـ بالاضافة الى طبعها على الطابع ـ
على الشاشة التليفزيونية هذا الى جانب الأدوات الأخـرى التى تصمم

لتوسيع سعة الذاكرة كما يتوقع أن تكون ذاكرة الفقاعة المغناطيسية Magnetic Bubble Memory هى القاسم الأعظم بين أجهزة كمبيوتر المستقبل ٠

وسوف تستخدم البرامج الصغيرة الخاصة والتى تودع داخل المكونات المادية للحاسب أى ال Firmware بهدف محاكاة طرز عديدة من الآلات ولغات البرمجة والتطبيقات ٠ حدوث هذه الثورة سوف يجعل من استخدام أى كمبيوتر أو التحويل من كمبيوتر لآخر أيسر كثيرا .

وكذلك فان المتوقع من الشركات الصانعة انتاج وسائل أقران (انسان / آلة) جديدة بهدف تبسيط استخدام الكمبيوتر ٠ كذلك فان المتوقع خلال التسعينات ظهور الكمبيوتر الذى يمكن التخاطب معه ـ شفهيا ـ وباللغة الطبيعية ـ من خلال التعرف على الأصوات وسوف لا تقتصر امكانات كمبيوتر المستقبل على التعرف على الصور ـ بما فيها الصور التليفزيونية ـ بل سيتفاعل معها ٠ وللوصول الى هذه المقدرات والامكانيات يتطلب زيادة كبيرة فى (الذكاء الصناعى) ذلك الذكاء الذى سيكون القاعدة لتمييز الأصوات وتفهم الصور وكذا البرمجة الآلية Automatic Programming ـ وسوف يزود كمبيوتر المستقبل ـ ولاشك بمهمات مثل : قارىء بطاقات الضمان Credit Card Reader ـ ووسائل ترقيم ذات لوحة المفاتيح كذلك سوف تزود بمحطات طرفية مزودة بشاشات تليفزيونية ٠

كما سوف يستخدم محطة طرفية صغيرة Miniterminals بسيطة ومكونة من شاشة تليفزيونية مع تليفون وهذه الشاشة ربما تكون محدودة الامكانية بحيث تكفى الاظهار ما بين ٢٠ ـ ١٠٠ رمز فقط ٠ ومثل هذه الطرفيات المبسطة يمكن استخدامها ضمن نظام اتصال ذى تكلفة رخيصة ٠

كما أن شاشات الأشعة المهبطية Cathode Ray Tube Displays سوف تكون أكثر شيوعا فى تطبيقات الكمبيوتر كما أن أسعارها سوف تنخفض تباعا ٠

كذلك الحال بالنسبة لشاشات أنبوبة البلازما Plasma Tube يمكن أن تكون محطة طرفية Terminal رخيصة التكلفة لكمبيوتر المستقبل القريب ٠

ان العلاقة المتطورة بين تكنولوجيا الكمبيوتر وتكنولوجيا الاتصالات هي احدى أهم سمات هذا العصر فكل من هاتين التكنولوجيتين تكمل الأخرى بحيث أصبحت محصلة تطورهما أسرع من قدرة أي منهما على انفراد أي تضاعفية Multiplicative وسوف يتحكم الكمبيوتر - في يوم ما في عدد هائل من مراكز تحويلات الاتصالات ٠ وهذه بالتالى سوف تضع قدرة وامكانات أجهزة الكمبيوتر تحت تصرف ملايين المستفيدين في الجهات النائية وهذا ما يطلق عليه الفرنسيون التعبير Telematique ويعنى التزاوج بين شبكات الاتصالات مع معالجة البيانات وسيكون انتاج ذلك ما يطلق عليه بمعالجة المعلومات من على بعد - أو خلال خطوط اتصال Information Teleprocessing

- هنالك تكنولوجيا وان لم تلق اهتماما كافيا هذه الأيام ولكن المتوقع أن تلعب دورا رئيسيا في تكنولوجيا « معالجة المعلومات من بعد» هو ما يطلق عليها بالضوئيات الدقيقة Microoptics وسوف تتمخض كل من :

- تكنولوجيا الليزر التي تستخدم أشباه الموصلات الدقيقة Miniature

- الألياف الزجاجية عالية الشفافية

- الوسائل الجديدة للتعامل مع أشعة الليزر

- طرق التصوير الضوئية Optical-Imaging

عن تكنيك جديد لنقل وتخزين المعلومات ٠

وسوف يكون في الاستطاعة تشغيل الكمبيوتر بأوامر شفهية وكذلك سيكون في استطاعة الكمبيوتر أن يعلن بنفسه عما يصيبه من أعطال ويقوم بتشخيصها بل سيخبر كل من يحاول أن يستخدم كيفية الاستخدام الصحيح له ٠

ثانيا : بالنسبة لمستقبل لغات البرمجة

المتوقع ألا تتغير لغات البرمجة المستخدمة حاليا كثيرا خلال السنوات القليلة القادمة على الأقل ٠ فحتى عام ١٩٩٠ سيظل يستخدم المستفيدون بالكمبيوتر على الأغلب لغات بيسك - فورتران - كوبول - آربى جى RPG - باسكال وسوف تكون لغة أدا ADA (وهى لتخليد اسم السيدة Ada Augusta وكانت زميلة لأحد رواد

الكمبيوتر مستر شارل باباج) لغة قياسية Standard لبرمجة نظم الدفاع وسوف يستخدم المعلمون لغة PILOT لابتكار نظم تعليمية جديدة كما ستستخدم لغة LOGO لتعليم الأطفال تصورات حل المسائل ٠

وبانتشار الكمبيوتر وذيوع استخدامه فى المنازل والبيوت والمحلات التجارية فيمكن أن نتوقع أن يتعلم الكثير من الناس لغات الكمبيوتر ٠ فخلال العقد القادم سيتسع استخدام لغة بيسك فى المدارس الابتدائية والثانوية أما فى المستقبل البعيد سوف نتوقع أن نرى تطورات واستخدام اللغات الطبيعية (على سبيل المثال الانجليزية كذا اللغات المصممة لمجالات تطبيقية معينة مثل اللغات المستخدمة لحل المشاكل الطبية والمشاكل التعليمية والمشاكل الهندسية وما شابه) ٠

ثالثا : بالنسبة لمستقبل التطور فى مجال التركيب المعمارى للكمبيوتر العملاق

على الرغم من تقدم علوم الكمبيوتر تقدما هائلا خلال الثلاثين عاما الماضية الا أنه من الطرائف المضحكة أننا مازلنا نعتبر « تطبيقات الكمبيوتر لخدمة العلوم والأعمال Business فى مرحلة الطفولة أو على الأكثر مرحلة المراهقة ٠٠ ؟؟

وعليه فالحاجة الى كمبيوتر علمى قوى ـ وكذا بالنسبة للكمبيوتر الشخصى وكمبيوتر الأعمال الصغيرة والميكروكمبيوتر ـ أكثر من أى وقت مضى ٠ فلقد لاحظنا أنه خلال السبعينات استخدام الكمبيوتر فى تطبيقات وبطرق لم نكن نتصورها قبل ذلك بعقد واحد أى فى الستينات ٠٠٠ !! وفى التسعينات من هذا القرن فاننا نتوقع استخدامه فى تطبيقات جديدة وعديدة ربما لا تخطر على بالنا اليوم ، فكلما مرت سنوات قليلة حدثت تطورات سريعة فى (المكونات العادية Hardware للكمبيوتر مما يزيح من الساحة نظما للكمبيوتر أقدم ٠ أى أنه بهذه الطريقة أصبحت صناعة الكمبيوتر مثل صناعة السيارات حيث يحل الطراز (الموديل) الجديد محل القديم سنويا ٠

والكمبيوتر العملاق Super Computer فى جيل الثمانينات والذى يمكنه تنفيذ بليون عملية فى الثانية ستتطور سرعته الى أكثر وأكثر ٠ وزيادة سرعة أداء الكمبيوتر تتيح للعلماء والمهندسين لاستخدام تكنيك « تنميط البعد الثالث » للتوصل الى حل لمشاكل مصادر الطاقة فى العالم وكذلك مشاكل الطقس والمشاكل الصحية للانسان ٠ فتنميط Modeling

مشاكل القدرة Power والطاقة Energy هى أحد مفاتيح البحث عن النفط ومشاكل الاندماج النووى (القابل للتنفيذ والتشغيل على نطاق عملى) وكذلك مشاكل التأكد من الأمان النووى ·

وترجع أهمية تنميط دراسات الطقس للتنبؤ بأحواله على المدى القصير وكذا للتنبؤ على المدى الطويل بالحالات الخطرة مثل التلوث الجوى (والذى هو من فعل الانسان) ·

أما بالنسبة للتنميط لحل المشاكل الصحية للبشر فهذا يشمل - ضمن ما يشمل - ما يسمى بالأشعة القطاعية (الطبقية) باستخدام الكمبيوتر Computer — Assisted Tomography — CAT
كذا التنميط بالنسبة للتطورات الحديثة فى الطب مثل القلب الصناعى وغيره ·

كذلك فان المتطلبات المتزايدة لبعض التطبيقات للكمبيوتر مثل الدراسات التحليلية لآبار البترول وكذا التطبيقات فى مجال التصميم CAD وصناعة CAM الفضاء اضافة الى انخفاض تكلفة مركبات - أو مكونات - أشباه الموصلات Semi conductors تعطى مؤشرا بأن الطلب سيكون كبيرا على الحاسبات العملاقة Super computers وسوف تواصل تصميمات هذه الحاسبات العملاقة ترسيخ أو تكريس هذه التكنولوجيات الجديدة من أجل قدرة حاسبية Computing Power أكبر ·

ويمكن ايجاز الآفاق المستقبلية لتطور تكنولوجيا الحاسبات (الكمبيوتر) العملاقة فيما يلى :

١ - تشير الاتجاهات العامة لتصميم أجهزة الحاسبات الى أن حاسبات المستقبل ستكون من النوع (متعدد قنوات البيانات
Multiple Instruction Multiple Data — MIMD
حيث يتلقى كل عنصر أمرا منفردا به ·

وقد تتجه صناعة الحاسبات بحيث يكون « الجزء الأمامى من مشغلات (مجهزات) الصور » هذه عبارة عن أجهزة تعمل بنظام الأمر الواحد مع تعدد قنوات البيانات ·
Single Instruction Multiple Data — SIMD

وتخرج المعلومات منها لتغذية آلات أصغر ولكنها تتكون من مصفوفات متقدمة جدا لتكون حاسبات متعددة الأوامر متعددة البيانات MIMD

٢ ـ على الرغم من أن هذا الكتاب قد تعرض بشكل أساسى لشبكة الاتصـــال بين العناصر بالطريقة الانزلاقية وهى الاتصـــال بأقرب عنصر مجاور الا أن التنبؤات تشير الى استخدام وسائل اتصال مباشر بالعناصر المتباعدة بطريقة مزج أو تبادل المكونات اضافة الى عدد كبير من الاختيارات الأخرى للاتصال

٣ ـ ستكون التكنولوجيا الضوئية أكثر جاذبية للتطبيق فى هذه النوعية من الحاسبات حيث تتمكن الطرق الضوئية من نقل الآلاف من نقط أو عناصر الصور ـ آنيا ـ فى خلال ثانية واحدة ٠

وفعلا يقوم حاليا علماء جامعة كاليفورنيا بالعمل فى هــذا الاتجـاه ويستخدمون حاليا نظم ضوئية تعتمد على أشــعة الليزر ومكونات منطقية تستخدم مركبات سائلة ومتبلورة مع اســتخدام ظاهرة الضوء المستقطب Polarized Light وســوف يكون من الممكن احــلال الأدوات المصــنعة من مركبات الســوائل المتبلورة والبطيئة نســبيا باخرى عالية السرعة عبارة عن أدوات مصنعة من السليكون والليثيوم وعليه يمكن أن حاسبات الغد المتوازية تستخدم كلا من المكونات الالكترونية والضوئية مجتمعة فى جهاز واحد ٠

٤ ـ تشير الاتجاهات والتنبؤات الى أنه ـ وفى منتصف التسعينات من هــــذا القرن ـ سنرى حاسبا عملاقا جدا يتكون من ١٠٢٤ × ١٠٢٤ عنصر وســيتمكن من اجراء مليون عملية فى وقت واحد ـ خــلال جزء من مائة مليون جزء من الثانية ٠

الآفاق المستقبلية لتطبيقات واستخدامات الكمبيوتر

أصبح الكمبيوتر ـ ولا شك ـ يمثل جزءا مكملا للنشاط العالمى ـ سواء اقتصادى أم اجتماعى أم ٠٠ الخ ٠ولنتمكن من تصـور مدى تغلغل الكمبيوتر فى أنشطة حياتنا ـ ولو على سبيل المحاكاة ـ دعنا نتخيل أن أجهزة الكمبيوتر سحبت جميعها من الأسواق بل أوقف استخدامها أينما كانت ٠٠٠ !! تعال لنرى بعض ما يحدث ـ وخاصة فى البلاد التى توغل الكمبيوتر فيهـا الى أبعد الحدود مثل الدول الغربية بشـكل عام واليابان وبعض الدول الاشتراكية وبعض دول العالم الثالث فى هذه الحالة سوف تحدث هرجلة وفوضى فى حركة الطيران وسوف تتوقف القاطرات (فى كثير من الدول المتقدمة صناعيا تعمل القاطرات تحت السيطرة الـكاملة للكمبيوتر) وسوف تتوقف كثير من الصناعات وسوف تصاب البنـوك بما يشبه الانتفاخ نتيجة الأوراق المتراكمة ـ وسوف تجهض برامج الفضاء وسوف يتوقف البيع فى المحلات الكبرى Department Stores وسوف لا تعمل اشارات المرور و ٠٠٠ الخ ٠

هذا بشأن الوضع الحالى للكمبيوتر بالنسبة لأنشطة الحياة اليومية .. ولكن السؤال هنا ماذا سوف يحدث خلالالعشرة أو العشرين سـنة القادمة وماذا ستحمل لنا تكنولوجيا الغد من مفاجآت ٠٠ ؟ بطبيعة الحال المستقبل فى علم الغيب ولايعلمه سوى الله سبحانه وتعالى ٠٠ ولكن بشىء من التنبؤ المدروس فان جميع المؤشرات تشـير الى أن المستقبل يخفى بين طياته الكثير من المفاجآت بالنسبة لوسـائل تطبيقات الكبيموتر فى حياتنا اليومية ٠ فالطبيعة البشرية فى كل أنحاء العالم يحدوها الأمل

والتطلع الى مستوى معيشى أفضـــل للأفراد والمجتمعات · ولقـد بينت الأبحاث الخاصة « بالاتجاهات العالمية » أنه لتحقيق هذا الهـــدف ينبغى تضمين الكثير من استخدامات هذه التكنولوجيا فى أى تخطيط مستقبلى · لذلك يبدو (أو يلوح) الكمبيوتر فى الأفق كأداة هامة جدا لجلب مزايا جديدة للمجتمع · ففى خـــلال السنوات القليلة الماضـــية تخصصت مجموعات من الباحثين لدراسة « المستقبلية » وأطلقوا على أنفسهم اسم (المستقبليون Futurists ويعتقد هؤلاء أنه ـ من خلال تفهم ومن خلال استخدام أفكار وابتكارات تكنولوجيـــة جديدة يمكننـــا أن نشـــكل مستقبلنا ·

وخلال السنوات القليلة القادمة ســـوف نعد العدة لاستخدام الكمبيوتر سواء فى البيت أو فى العمـــل وصـدى ذلك سوف يكون ايجابيا فى معظم أجزائه وسوف يكون أثر ادخال تكنولوجيـا الكمبيوتر Computerization فى مجتمعنا مثل أثر ادخال تكنولوجيا السيارات لعالم العشرينات أو ادخال تكنولوجيا التلفزة أو التليفزيون لعالم الخمسينات من هذا القرن · وبالنســـبة للعالم الغربى يتوقع المحللون أن جميع المكاتب ـ تقريبا ستكون مليئة بالأدوات والمهمات الالكترونية التى يتحكم فى تشغيلها وأدائها الكمبيوتر وذلك بالنسبة لاستقبال وارسال وطبع المعلومات ·

وسوف نستعرض هنا بعض التطورات المتوقعة فى مجال الكمبيوتر واستخداماته خلال العشر أو العشرين سنة القادمة ·

وسنتناول فى هذا الفصـــل الآفاق المستقبلية المتوقعة لتطبيقات الكمبيوتر واستخداماته فى مجالات شتى من الحياة ·

أولا ـ بالنسبة للمجالات الطبية :

سوف يتسع استـــخدام الكمبيوتر فى المجالات الطبية خـــلال العشرين سنة القادمة والاستخدامات الواسعة للكمبيوتر فى المجال الطبى سوف تؤثر ايجابيا فى رعاية المرضى الا أن هـــذه التغييرات قد تلاقى بالضرورة ترحيبا من المؤسسات الطبية المتحفظة ·

ولعل واحدا من أهم استخدامات للكمبيوتر فى المجال الطبى هو التشخيص ـ « غير العدوانى » بطريقة المسح أو التفرس الالكترونى Computerized Scanning والحقيقة فهذه التكنولوجيات يمكن أن تغير الكثير من طرق تنظيم المستشفيات وكذا وســـائل ممارســـة الطب ·

فعمليات التفرس أو المسح هـــذه ـ والتى تعكس التقدم فى مجالات استخدام الكمبيوتر في المجال النووى (الاشـــعاعى) ـ الموجات فوق السمعية ـ وكذا مهمات أشعة اكس سوف تقلل ـ أو تختصر ـ حاجتنا من العمليات الاستكشافية ولكن ـ وربما لا يكون هذا هو كل السبب ـ فنظرا لارتفاع تكاليف هذه المعدات ونظرا لتعقيدها فمن المحتمل استخدامها لأغراض متعددة وليست لغرض التشـخيص فقط • فمثلا باسـتخدامها يمكن توفير عـدد من « الأسرة beds » للأشـخاص الذين يحتـاجون فعلا لعمليات جراحية أو رعاية خاصة •

كذلك فان الفريق الجراحى (من أطباء ومساعدين)وبفضل المعلومات التشخيصية للحالة المرضية (أو الجراحية) والتى يتيحها لهم الكمبيوتر يمكن معرفة أين وكيف يجرون الجراحة بدقة كبيرة •

ا ـ أجهزة الأشعة المحورية باستخدام الكمبيوتر

Computerized Axial Tomographic (CAT) Scanners

وهذه عبارة عن أجهزة أشعة أكسمعقدة ولكن مزودة بجهاز تحميض للفيلم وبهذا الجهاز أمكن فعلا لعالمين في الطب (هما آلان كورماك وجود فرى هاوتسفيلد الحائزان على جائزة نوبل فى الطب) من عمل صور من شرائح تشريحية لمريض • وبذلك فقد اقتربوا من الوصول الى هدف بالغ الأهمية وهو انتاج « سلسلة من الصور عن ضربات القلب » •

واليوم اذا اشتكى مريض ما لطبيبه من آلام صدرية فيرسله الأخير وبشكل روتينى لعمل رسم كهربائىللقلب Electrocardiogram ولكن المتوقع بحلول سنة ٢٠٠٠ تقريبا أن يرسل المريض الذى يشـــكو من أعراض نفسية أو عصبية ـ وبشكل روتينى كذلك ـ لعمل رسم كهربائى للمخ والذى يرمز له بالحروف Pcsitron Emission Transaxial Tomograph — PETT وهى أحدث طريقة ـ لحد معلومات المؤلف ـ لاستكشاف كفاءة العمل للأجهزة الداخلية لجسم وجهـــاز PETT ـ شأنه فى ذلك جهاز CAT ـ يقدم طريقة لجس جسم الانسان دون جراحة استكشافية الا أن جهاز CAT ـ والذى يستخدم أشعة اكس التى تخترق الجسم ـ لا يمكنه استكشاف أكثر مما يفعله سكين أو مشرط الجراح لكن جهاز PETT يمكنه استكشاف كل من : كفـاءة القيـــام بالأنشطة وكذلك الهيكل لما يتم كيماويا داخل المخ وينجز هذا العمل من خلال تسجيل الاشعاعات المنبعثة من مادة تحقن بالجسم والأطبـاء الذين يستخدمون جهاز جس probing يرون أشياء عن مخ الانسان لم يرها أحد من قبل بل أصبحوا قادرين على رسم العديد من الاســـتنتاجات الجديدة بالنسبة للأمراض العقلية •

ولكن العيب الأكبر فى جهاز PETT هو تكلفته الخيالية فهو لا يتكلف ملايين الدولارات فحسب ـ بل يحتاج الأمر الى فريق عالى التدريب من الأطباء يتكون من ثلاثين عالما حتى يمكن القيام بعملية مسح أو فحص واحـــدة ٠٠٠ !! وتتـكلف عمليـة الفحص هـــذه ربما ٥٠٠٠ دولار أو أكثر ٠٠٠ !! ٠

ـ والمتوقع أنه من خلال العقد القادم أن تبنى كل نظم التصــوير الذرية (النووية) Nuclear Imaging System على تكنولوجيا الكمبيوتر الرقمى حيث أن ٨٠٪ من نظم اليـــوم تســـتخدم كمبيـــوتر المحاكاة Analog Computer وبهذه الخطوة الواســـعة فى مجال التشـــخيص الطبى سيكون هنالك تقـــدما فى استخدامات الالكترونيات للتعامل مع (المرضى) ٠ والاتجاه السارى (الحالى) نحو البروجرامية مع التغيرات الماضية والراســخة للتوفيق بين معدل النبضــة ووســعها وكثافتها من الممكن أن يتطور الى « منظم آلى لضربـات القلب » وســوف يزود هــذا المنظم الآلى بكمبيوتر يقوم بتلقين أو (املاء) محاكاة للنبضة تأسيسا على مجموعة من المعطيات والهدف من ذلك هو منافسة « الخواص العادية (الطبيعيـــة) لنبضات القلب ـ والعقل ـ والرئتين ٠ فعلى سبيل المثال ستقوم أجهزة استشعارية Sensors باكتشاف مستوى الأكســـجين فى الدم وكذلك الكيماويات مثل الأدرينالين ومن ثم تسبب أن يستجيب القـــلب وفقـا لذلك ٠

ـ وسوف تكون المسجلات ـ التى يتحكم فيها الكمبيوتر ـ احدى النعم أو العطايا فى مجال الرعاية الطبية للمرضى ٠ فستقوم بنوك معلومات بتســـجيل تاريخ حياة الأفراد بما فيهــا العلاجات التى اســتخدمت معهم ونتائجها وباستخدام شفرة معينة يمكن للطبيب الاتصال بهذا البنك وبعد ادخال آخر أعراض هذا المريض ـ بالصوت ـ يمكنه اســتخلاص توصية وعلاج من الكمبيوتر بل يمكن للكمبيوتر كذلك التنبؤ باحتمــالات نتيجة العلاج ٠

وبحلول عام ١٩٩٠ يتوقع أن تستخدم المستشــفيات الكبرى نظم كمبيوتر مركزية لاجراء المزيد من الرعــاية الطبيـــة للمرضى فالمستشفى تستقبل المريض وتفحص وتشخص حالته وتضعه تحت المراقبة ٠٠٠ كل ذلــك باســـتخدام الـــكمبيوتر ويجرى له تســـجيل موجــات المخ Electroencephalogram وتحلل هذه التســجيلات بالكمبيوتر كذلك تسجيلات موجات (أو رسم) القلب سوف تقرأ Electrocardiograms وتترجم بدقة باستخدام الكمبيوتر ليس هذا فحسب بل أن تسجيلات

صوت الضربات Phonocardiograms وحالات لغط القلب سوف تجهز (تعالج) وتحلل باستخدام الكمبيوتر ٠

وفى بعض الدول المتقدمة يستخدم الكثير من الأطباء طرفيات Terminals أو نظم ميكروكمبيوتر متصلة ببنوك معلومات طبية بغرض الاستشارات ٠

مستقبليا سوف يمكنك الاتصال بالطبيب وتوصل الى نظام كمبيوتر طبى يمكنه اجراء تشخيص طبى مبدئى وهذه النظم تطرح أسئلة وتوصف علاجات (الوصفة أو الروشتة) وتعطى تعليماتها اذا كان الأمر يستدعى الذهاب الى غرفة الطوارىء بالمستشفى فورا أو التوجه الى طبيبك الخاص (طبيب العائلة) أو التوجه للعيادة باكر مثلا !!

وما زال هنالك آفاق قد يعتبرها البعض طموحه فى الوقت الحالى الا أن العبرة المستفادة من دروس التاريخ تؤكد لنا أن هذا اليوم غير بعيد٠ من هذه التطبيقات نذكر :ـ

١ ـ المراقبة المستمرة للنواحى الصحية لجميع أفراد البشر ـ من أصحاء ومرضى ـ وسوف يمكن تحقيق ذلك بمساعدة الأجهزة الألكترونية الدقيقة (الميكروالكترونيك) فهذه الأجهزة الدقيقة عندما توضع تحت الجلد يمكن أن تغذى احدى الحاسبات الالكترونية والذى ـ سيقوم بتنبيه هذا الشخص عندما تتجاوز الأعراض symptoms عند حدودها الطبيعية ٠

٢ ـ بالنسبة للتشخيص العلاجى فسوف يمكن ـ يوما ما ـ استخدام الحاسب وحده كأداة ـ تشخيصية غاية فى الأهمية ٠ ويقدر الأطباء بأن المجهود البشرى اللازم لوضع برامج للحاسب الالكترونى لتشخيص جميع الأمراض المعروفة اليوم بحوالى ٨٠٠ رجل ـ سنة (أى مثلا لثمانين طبيب على مستوى فنى عال لمدة عشر سنوات متصلة أو ١٦٠ طبيب لمدة خمس سنوات وهكذا) والحقيقة أن هذا الرقم ليس بالصعب تحقيقه ٠

٣ ـ بالنسبة لمجالات الأبحاث الطبية فسيكون هنالك تفاعل أو تبادل مثمر لاخصاب تلك المجالات التى كان يصعب جدا تحقيقها وهى الأنظمة الطبية والبيولوجية والهندسية ـ ذلك التفاعل الخصب الذى يمكن أن يؤدى ـ فى يوم قريب الى ولادة « نظرية موحدة » ـ للعلوم الفيزيائية٠

ثانيا : فى المنزل وفى مجالات الترفيه والتسلية :

فالالكترونيات تدخل المنازل حاليا بشكل وسائل مختلفة من شأنها الاقتصاد فى الجهد وبغرض التسلية كوسائل تعليمية مساعدة · وخلال العشرين سنة القادمة سوف يقـدم للعملاء حقيبة تحتوى على تشكيلة من المنتجات المنزلية (بالأساس) وتتراوح من أجهزة الكمبيوتر الشخصى الى « مراكز ترفيه تخاطبية وستكون الالكترونيات هى حصان (أو حمار) الشغل الصامت الذى لا نراه فى الأجهزة المنزلية ونظم الأمان كذلك · ويقتنى الكثير من النـاس أجهزة الميكروكمبيوتـر والتى يمكنهـا حفظ التسجيلات الخاصة بالمنزل كما يمكنهـا لعب الشطرنج وبنهاية عقـد الثمانينات فمن المتوقع أن يقتنى أكثر من ٥٠٪ من البيوت الأمريكية أجهزة كمبيوتر ستتولى الاهتمـام بتخطيط شـئون المنزل كما أنهـا تقوم مقام مراكز التسلية والأجهزة المرتبطة بأجهزة التليفزيون العادية سوف تعطى معظم المنازل (وصلة مزدوجـة Two-Way Link بتشكيلة من أجهزة الكمبيوتر المتخصصة والتى يمكنها : الاجابة على الاستفسارات ـ دفع الفواتير أو تسجيل الشكاوى فعلى سبيل المثال للاعداد لحفلة (Party) فيمكن لربة المنزل أن تعطى الكمبيوتر عدد الضيوف وقائمة من المشهيات » التى تنوى تقديمها فيعطيها الكمبيوتر قائمـة بالحاجيات المطلوبة وكمية كل منها ويمكن أن يطلب شراء هذه الحاجيات من المحلات المفضلة لدى ربة المنزل ثم يقوم بدفع أثمـان الحاجيات المطلوبة ويمكن لربة المنزل أن تدفع الحساب خصما من حساب العائلة فى البنك بنفس الطريقة يمكن برمجة الكمبيوتر لدفع ايجـار المنزل وفواتير الكهرباء والماء والغاز بطريقة آلية (أوتوماتيكية) ·

(أ) الكمبيوتر المحمول يدويا :

ظهر فى الأسـواق عام ١٩٨٠ ـ وسـوف يعاون فى الشـئون المنزلية والشخصية بدءا من متابعة نظم التغذية (كم سعرا تنـاولها للفرد فى كل وجبة !!) الى متابعة رصيد البنك وأجهزة الكمبيوتر هذه يمكن برمجتها (بلغة البيسك) لتذكرك بأعياد الميلاد (لأفراد أسرتك وأصدقائك) ـ كأجندة لتذكرك بمواعيـد الشهر أو أرقام التليفونات ··· الخ · وكل أجهزة الكمبيوتر المحمـولة يدويا ـ وما يشابهها ـ سوف تصمم بحيث تربط بأجهزة طرفيـة أخرى (آلات طبـاعة أو شاشات عرض ·· الخ) أو حتى لتربط بميكروكمبيوتر أكبر داخل منزلك (والذى بدوره يمكن توصيله أو ربطه بكمبيوتر أكبر أو شبكة

كمبيوتر مثلا) وكم يتكلف الكمبيوتر المحمول يدويا ٠٠ ؟؟ لقد انخفض من حوالى ١٥٠ دولار عام ١٩٨٢ الى ٧٥ دولار عـام ١٩٨٥ والمتوقـع أن ينخفض الى حوالى ٢٠ دولار فقط عام ١٩٩٠ ٠

(ب) أجهزة معالجة البيانات الدقيقة أو الميكروبروسسور :

وهذه سوف تستخدم للتحكم والسيطرة على الأجهزة المنزليـة خلال الثمانينات فمثلا وسائل التحكم الالكتروميكانيكية المتواجدة حاليا فى الغسالات ــ الأفران ــ خلاطات الطعام ٠٠ الخ ســوف تستبدل بأجهزة ميكروبروسسور أكثر ضمانا فى التشغيل (أو أكثر عولا) كذلك فان أجهزة تليفزيون المستقبـل ســوف تســتخدم أجهزة ميكروبرسسور للقيـام بالتحـكم آليـا فى الألوان أو التشغيـل والايقاف آليا ٠

وهنالك أمثلة تجمع للاستخدامات المستقبلية للكمبيوتر مع الطاقة الشمسية فيما يسمى (بالبيوت المستقبليـة التجريبيـة) وتقع فى ولايات أريزنا وكونكتيكت بالولايات المتحدة وكذلك فى اليابان وفى داخل هذه البيوت يستخدم الكمبيوتر كأداة للتحكم فى الحرارة وفى تكييف الهواء والتشغيل (فتح أو قفـل) الآلى للشبابيك والأبـواب وتشغيل مركز الترفيه والكثير من الأعمال والوظائف الأخرى أما النهاية الطرفيـه للكمبيوتر Computer Terminal بالمطبخ فيستخدم لمعاونة رئيس الطهاة بينما النهايات الموضوعة بغرفة النـوم وغرفة المـكتب فيستخدمها أفراد العائلة للقيام بمختلف الأعمال مثل عمل الواجبات المدرسية وغيرها ٠

وسوف يربط الكمبيوتر المنزلى مستقبلا من خلال كابل أو تليفون أو قمر صناعى أو أى وســائل أخــرى بشبكة واسـعة من أجهزة الكمبيوتـر ٠

(جـ) التسليم الآلى للبريد :

سوف يكون للكمبيوتر المنزلى دورا فى الكثير من أشكال الاتصالات فمثلا التسليم الآلى للبريد سيكون أمرا ممكنا عنـدما تـكون المحطات الطرفية Terminals داخل جميع المنازل يمكن التوصل اليهـا ــ اقتصاديا ــ بواسطة أجهزة الكمبيوتر المركزية فمعظم رسائل البريد مثل الفواتير ــ الاعلانات ــ المجـلات ــ وبعض المراســلات الشخصية يمكن أن يقوم الكمبيوتر بتسليمها ٠

وسوف يتاح لانسان الجيل القادم مجموعة واسعة من الخيارات للمشاهدة أو للاستماع ليسلى نفسه داخل منزله فمثلا يمكنه الاستماع ومشاهدة الأخبار ـ الأحداث الرياضية ـ حفلة موسيقية أو الاستماع الى برنامج تعليمى أو مشاهدة أوبرا أو فيلم سينمائى بل سوف يمكنه فى حالة اذا ما فاته مشاهدة أو سماع أى من البرامج ـ أن يطلبه تليفونيا Dial لاعادة مشاهدة الاستماع .. ولكن أليس لكل خدمة ثمن ؟ فى هذه الحالة عليه أن يدفع مقابل هذه الخدمة .. وطبعا سوف يتولى الكمبيوتر عنه هذه المهمة فيقوم بتحويل قيمة هذه الخدمة من حساب المشترك من البنك لحساب شركة البرامج التليفزيونية .

وتقوم اليوم فعلا ـ بعض حدائق الملاهى الكبيرة مثل عالم والت ديزنى القريبة من أورلاندو بولاية فلوريدا ـ باستخدام الكمبيوتر للسيطرة على بعض الألعاب (مثل ألعاب الفضاء أو لتحريك أذرع أو أرجل أو اذن أو عيون أى من شخصيات الرسومات المتحركة أما فى المستقبل سوف يتم تطوير حدائق العائلات بحيث يستفاد أكثر من امكانات الكمبيوتر وفعلا فى أواخر عام ١٩٨٠ تم افتتاح حديقة فى « سى سيم Seasame Place حيث يمكن للأطفال الجرى والقفز ومزاولة الألعاب الأخرى فى الهواء الطلق Outdoor Activities بل يمكنهم عمل تجارب مع بعض المعروضات العلمية لتوسيع مداركهم العلمية ولهذه الأغراض زودت الحديقة بحوالى ٧٠ (سبعين) لوحة تشغيل Consoles يتحكم فى عملها الكمبيوتر وكذلك يمكن للطفل أن ينمى ـ فى هذه الحديقة ـ قدراته فى الكتابة (الهجاء Spelling) أو الحساب والحقيقة فهذه الحديقة مزودة بالكثير من ألعاب الكمبيوتر التى صممت خصيصا للأطفال فى مرحلة من ٣ الى ٥ سنوات من العمر بل لم ينته الأمر الى هذا الحد بل ان المسئولين عن هذه الحديقة يخططون لعمل فصول لتعليم الكمبيوتر والعلوم العامة . وتم افتتاح أول حديقة من حدائق Seasame Place فى ينسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية .

ثالثا فى التعليم :

أصبحت (بما فقط عام ١٩٨٥) أجهزة الميكروكمبيوتر شائعة فى جميع المدارس الأمريكية (ابتدائية وثانوية والجامعات) وسوف تستخدم أجهزة الكمبيوتر المحمولة يدويا بتوسع فى المدارس وسوف يجد مدرسون (معلمو) البرمجة بلغة البيسك أن هذه الأجهزة ذات

فائدة كبيرة عندما يقوموا بتدريس مبادىء دروس « برمجة الكمبيوتر » بل أفضل من المشاركة (الوقتية) في واحد من الأجهزة الكبيرة حيث يجد كل طالب الكمبيوتر الخاص به ·

وسوف يتعلم الطلاب برمجة الكمبيوتر فى مرحلة مبكرة ويستخدمونها طوال فترة تدريبهم العلمى · وحيث أن كل عائلة سوف تملك أجهزة كمبيوتر منزلية فالطبيعى أن نتوقع أن يستخدم طلاب الغد هذه الأجهزة لمعاونتهم فى انجاز الواجبات المدرسية بمنازلهم ومن ثم ستكون طريقة استخدام الكمبيوتر في المعاونة فى التدريس
Computer — Assisted Instruction — CAI
والتى بها يقدم الكمبيوتر معلومات للطالب من خلال التجربة والممارسة والتعليم هى الوسيلة المنتشرة ونتيجة لذلك لابد وأن نتوقع انتاج مزيدا من حزم البرامج التعليمية للكمبيوتر بهدف تطوير المواد الملحقة بالنظام CAI لبيعها للمدارس ·

وفعلا تقوم بعض شركات الكمبيوتر بتطوير آلاتها لتعليم الرياضيات واعداد الجداول والأشكال Graphs مباشرة من البيانات المعطاة كما تقوم ـ منذ فترة ـ القراءة الضوئية بتفرس الرموز المطبوعة وترجمتها الى أصوات مسموعة مما يؤذن بقرب ابتكار (الكتاب الناطق)·

رابعا : التحكم في السيارة Automobile Control

سوف تتضمن سيارة المستقبل ميكروبروسسور لمراقبة منسوب خزان الوقود (تانك البنزين) ـ درجة الحرارة مياه التبريد ـ كفاءة أو جودة المحرك ـ ضغط (كبس) زيت المحرك · وبذلك يمكن الاقلال من الحوادث الناتجة عن الأعطال الميكانيكية للسيارة · وكمبيوتر السيارة سوف يستخدم كذلك للتحكم فى نظم حريق وحقن الوقود كذلك فى نظام العادم للسيارة ووسائل منع التصادمات وربما تستخدم سيارة الغد كذلك مفاتيح Keypads والتى يتحكم فيها الكمبيوتر عوضا عن مفاتيح التشغيل ومفاتيح الأبواب بمعنى أن تضرب رقم معين لفتح الأبواب ورقم آخر (أو نفس الرقم اذا شئت) لتشغيل السيارة وهكذا · ومثل هذه الاجراءات لابد وأن تقلل ـ وربما توقف حوادث سرقة السيارات · وربما تستخدم سيارة الغد الأوامر الصوتية لتحديد السرعة بمعنى أنه بمجرد تلقيها أوامر السرعة يقوم نظام التحكم فى المحرك ـ ويعتمد على الميكروبروسسور ـ بالتعجيل (أى رفع السرعة) وبما لا يتعارض مع ترشيد الوقود وقد تكون السيارة المزودة بالتحكم

الصوتى المطلوب وبصفة دائمة من الحكومة (أو قد تكون مستقبلا أحد شروط استخراج ترخيص السيارة) لتجنب قيادة السيارة بينما السائق فى حالة « مخمورة » بمعنى أنه اذا كان صوت قائد السيارة يدل على حالة غير طبيعية ففى هذه الحالة سوف لاتعمل السيارة وفى هذه الحالة قد يكون لازما أن تزود السيارة بنظام احتياطى يسمح أن يقود السيارة فى هذه الحالة شخص آخر ٠

ـ وسوف تكون السيارات مزودة بمبينات من الفلورسنت أزرق ـ أخضر تخبر السائق اذا كان منسوب زيت المحرك منخفض أو درجة حرارة المحرك نفسه مرتفعة وما هى درجة الحرارة داخل غرفة ـ أو كابينة (الركاب وكم من الكيلومترات سوف يكفيك الوقود المتبقى وكذلك ستزود قائدها متوسط استهلاك السيارة (كم كيلومتر/ الصفيحة أو اللتر أو الجالون) وكذلك القيمة اللحظية لاستهلاك الوقود٠ ليس كل ذلك فحسب بل من خلال التحكم فى نظام الوقود يمكن تشغيل السيارة آليا بأعلى كفاءة وأكثر اقتصاد للوقت ممكن وعندئذ سيسمح الميكروبروسسور المزودة به السيارة ـ وبمساعدة مختزلات من البلاتينيوم والروديوم ـ من تحويل الأدخنة المنبعثة من العادم الى كل من نتروجين ـ اكسجين ـ وماء وهى عناصر لاضرر منها وكل ذلك دون التأثير على اقتصاديات استخدام الوقود ٠ وحتى عام ١٩٨٠ استخدمت شركة كريزلر للسيارات حوالى مليون وشركة فورد مليون ونصف وشركة جنرال موتورز استخدمت ٦ ملايين شذرة ميكروبروسسور Microprocessor Chips وذلك فى موديلات سيارات عام ١٩٨١ ٠

وحاليا يقدر عدد شذرات الميكروبروسسور التى تحتاجها السيارة ـ المجهزة تجهيزا كاملا ـ بما لا يقل عن ١٥ وحدة ، أما طرز السيارات التى سوف تستخدم كل الامكانيات الآلية الممكنة ربما تحتاج الى ١٠٠ وحدة من شذرات الميكروبروسسور وسوف تختفى الأجهزة ـ من أمام سائق السيارة ـ بمرور الوقت ليحل محلها شاشة الكترونية وربما شاشة مهبطية CRT والتى ربما تستخدم « كراسم لخريطة الطريق هذا بجانب مهمتها لتنبيه السائق عن الأعطال والحاجة للصيانة لبعض أجزاء السيارة ٠

ـ والخلاصة فان مهندسى السيارات فى كل من الولايات المتحدة واليابان وألمانيا الغربية لايدخرون جهدا لايجاد مجال « وظيفة أو عمل »

يمكن أن تؤديه هذه « الشذرات » (الميكروبروسسور) ومن بين المجالات تحت الدراسة • التحكم فى النقل (التروس) ـ الفرامل التى يتحكم فيها الرادار Radar-Controlled لتجنب الاصطدامات ـ لوحات للخرائط ـ اعطاء نصائح لتحسين عادات القيادة غير المستحبة •

خامسا : المحلات التجارية والسوبر ماركت :

خلال الثمانينات توقعت الولايات المتحدة أن تنتشر محلات السوبر ماركت التى تعمل كاملا بالكمبيوتر Computerized وسوف تحل طرفيات نقطة البيع Point of Sale باستخدام الكمبيوتر الى جانب أجهزة التليفزيون المنزلية ونظم نقل الاعتمادات Electronic Fund Transfer ستجعل من « التسوق من منازلهم » حقيقة واقعة ربما قبل بداية التسعينات من هذا القرن • وسوف يمكن للمستفيد من هذا النظام أن يضبط جهاز التليفزيون على قناة معينة واستخدام لوحة مفاتيح كمبيوتر المنزل لاخبار النظام عن أجزاء البرامج كانت تحظى بالاهتمام وينبغى اظهارها على شاشة التليفزيون • أخيرا يمكنه استخدام لوحة المفاتيح لاختيار (انتقاء) المهمات التى يريد شراءها من السوق واستلامها بمنزله وعندئذ سيقوم هذا النظام بدفع فاتورة المحل باستخدام النقود الالكترونية Electronic Money التى حصل عليها من حسابك من البنك ! !

سادسا مجالات النقل والمواصلات

(أ) النقل البحرى

سوف يمكن للسفن التى تمخر عبر البحار والمحيطات أن تتصل بمحطات المراقبة البرية وكذلك السفن الأخرى مستخدمة أقمار صناعية تدور فى مدارات متزامنة (حوالى عشرين ألف ميل بحرى أو حوالى ستة وثلاثين ألف كيلومتر بعيدا عن الأرض) وكل من هذه الأقمار يمكنه أن يرى ثلث سطح الأرض • وسوف يتمكن أصحاب السفن من مراقبة تشغيلها وبنظرة ـ أو لمحة ـ لشاشة الكمبيوتر سوف يمكن تحديد مواقع كل السفن • وسوف يغذى الكمبيوتر ـ كل بضعة دقائق ـ بالبيانات الخاصة بكل من : مكان السفينة (محددا بخطى الطول والعرض) ـ السرعة ـ الوقود المتبقى ـ حالة الآلات ـ حالة النظام الكهربى داخل السفينة ـ حالة أو وضع البضائع على متن السفينة ـ والظروف الجوية وسيقوم الكمبيوتر باجراء بعض الحسابات القليلة ومتابعة موقع السفينة

أولا بأول على الشاشة · وبذلك سينتهى الى الأبد الموقف الذى كانت تعتبر فيه سفينة ما أنها فقدت فى البحر ·

ب ـ السكة الحديدية

تبحث هيئة السكك الحديدية بالولايات المتحدة استخدام تكنولوجيا الألكترونيات لحل بعض مشاكلها وأحد التصورات المطروحة فى هذا الشأن هى استخدام التحكم فى القاطرات الديزل باستخدام الميكروبروسسور وبطريقة مماثلة لما يستخدم فى السيارات وهذا النظام المقترح اضافته سوف يمكنه تحسين (أو الوصول الى أفضل) ضبط للرشاشات وكذا استهلاك الوقود وسوف يكون ذلك متوقفا على كل من نوع القاهرة وحجم القطار · وتبحث شركة جنوب الباسفيك لايجاد أدوات تشخيصية يمكنها التحقق من النظام الكهربى للآلة ـ ووحدات ذات اختبار تلقائى أثناء السير ـ وكذلك عن مكونات كهربائية نمطية والتى يمكن اختبارها واستبدالها بسهولة ويسر · ولنأخذ صورة واقعية عن قطارات المستقبل ينبغى علينا أن نفحص خطط بعض البلاد الصناعية فى مجال السكك الحديدية ·

ـ فمثلا قامت الهيئة القومية للسكك الحديدية الفرنسية French National Railways بتشغيل أسرع قطار فى العالم منذ عام ١٩٨١ وقطع القطار الفرنسى Train à Grande Vitesse-TGV المسافة بين باريس وليون وتبلغ ٤٢٥ كم (مسافة مستقيمة) فى خلال حوالى ساعتين ـ وبمتوسط سرعة ٢٠١كم/ساعة وبسرعة قصوى بلغت ٢٦٠/ساعة وطبيعى أن يكون للكمبيوتر دور فى قطارات TGV فالميكروكمبيوتر تستخدم لمعاونة المهندس وعند سرعة عالية ـ ٢٦٠ كم / ساعة مثلا ـ تصبح اشارات البلوكات مشكلة مربكة لمهندس القاطرة TGV وخاصة اذا كانت الرؤية ضعيفة والعلاج ·· ؟

يبين أحد المؤشرات أى مدى من السرعات (وعددها خمسة تتراوح من صفر الى حوالى ٢٦٠ كم / ساعة) مسموح بها فى هذه المنطقة ثم يراقب الكمبيوتر المهندس ويحذره اذا تجاوز السرعة المسموح بها بل يمكن أن يستخدم الفرامل ـ وبشكل آلى ـ لو خرجت السرعة كثيرا عن المقرر ·

ويقوم باحثو النقل فى كل من اليابان ـ ألمانيا الاتحادية ـ فرنسا الولايات المتحدة ـ الاتحاد السوفيتى باجراء تجارب بحثية على أنواع جديدة من قاطرات السكك الحديدية تسمى قطارات الرفع المغناطيسية السابحة فى الهواء Maglev for short or Magnetic Levitation

وفى هذا النوع من القاطرات تقوم مغناطيسات ـ مركبة فى العربة ـ برفع العربة من فوق القضبان أى تكون هنالك فجوة هوائية بين العربة والقضبان والتى يمكن جرها بواسطة محرك تأثيرى خطى Linear Induction Motor بحيث تصل السرعة الى ٥١٢ كم / ساعة ٠ ولضمان الاتزان ينبغى أن تكون سعة الفجوة الهوائية منتظمة ويمكن تحقيق ذلك بواسطة دوائر للتحكم الالكترونى ٠ وسوف تقوم هذه القاطرات ذات السرعات الفائقة ـ فى مراحل عملها الأولى ـ بخدمة نقل الركاب من والى المطارات وما شابه ذلك ٠ ويأمل اليابانيون ـ والذين يملكون قطارا يجرى بسرعة ٢٠١ كم / ساعة والذى يطلقون عليه قطار الرصاصة Bullet Train منذ عام ١٩٦٤ ـ ان يصنعوا ـ خلال العقد القادم ـ قطارا له ضعف هذه السرعة تقريبا ـ ونظريا بدون ضوضاء أو اهتزازات ٠ وبدأ المهندسون اليابانيون فى تصميم قطار ما جليف Maglev Train قبل قطار الرصاصة بعامين وفعلا تمت الاختبارات على قطار تجريبى Prototype فى أواخر عام ١٩٨٠ ٠

وقبل حلول عام ٢٠٠٠ سوف تقوم قطارات الرفع المغناطيسية بنقل الركاب ـ بسرعة تبلغ ٣٨٤ كم / ساعة بين المدن الكبرى باليابان وستجرى على « الجزء الأول » من شبكة السكك الحديدية الأوروبية ٠ والحقيقة يقوم الخبراء بدراسة جدوى استخدامها للنقل بين فرانكفورت (ألمانيا الاتحادية) ـ باريس (فرنسا) ٠ ومن مزايا هذا النوع من القطارات هو « ترشيد الطاقة » ـ السرعة ـ وسهولة التركيب ونظام التعليق الكهرومغناطيسى Electromagnetic Suspension يتكون من مغناطيسات دعامية Support Magnets وأخرى للتوجيه تركب على العربة وقضبان حديدية على المسار Track وترتب المغناطيسات الدعامية بحيث عند توصيل التيار الكهربى لها تقوم بجذب العربة رأسيا فى اتجاه مجموعة من القضبان وتعمل مغناطيسات التوجيه Guidance Magnets على مجموعة أخرى من القضبان التى تمتد على جانب مجموعة التعليق لحفظ توازن العربة عرضيا Laterally وعندما يفصل التيار الكهربى عن المغناطيسات تستقر العربة على مجموعة انزلاقية مدعمة بسوست Spring-Supported Slide System وستعمل أيضا كدعامة فى حالة فشل المغناطيس فى القيام بعمله أما عملية الجر فتتم من خلال المحرك التأثيرى الخطى LIM حيث يركب جزء منه فى العربة والجزء الآخر على المسار Track

ويركب كمبيوتر فى العربة لمراقبة كل من مهمات التوجيه والجر

drive فمثلا يقوم بمراجعة التيار فى الملفات واتساع الثغرة الهوائية وبناء على ذلك يعطى الاشارات المناسبة لميكانيزم الجر ٠

أما أجهزة الكمبيوتر المركبة فى مراكز الاشارة والتوجيه على طول الطريق تقوم بمراقبة حالة القطار نفسه ٠ أما وسيلة الاتصالات بين القطار وبين مراكز المتابعة على الطريق فتتم من خلال عمل وصلة أو ربط ما بين :

- دليل موجة Waveguide يجرى على طول المسار Track
- ايريال مركب فى القطار وتخرج وصلة منه - من خلال شق Slot الى دليل الموجة المشار اليه عاليه ٠

ويستخدم المهندسون - فى الولايات المتحدة - أجهزة الكمبيوتر لمعاونتهم فى اختبار قطار على هيئة عربة لها شكل الرصاصة وتعمل بالمحرك التأثيرى الخطى LIM وتجرى بسرعة ٤٠٢ كم / ساعة خلال طرقات وشوارع مزدحمة مثل من سان ديجو الى سان فرانسيسكو (حوالى ٧٠٠ كم) أو من نيويورك الى بوسطن (حوالى أقل من ٣٠٠ كم) بالولايات المتحدة الأمريكية ولتجميع البيانات اللازمة لتقييم هذه العربة أو القاطرة ٠ يستخدم كمبيوتر صغير لتجميع البيانات التى يتم قياسها باستخدام أكثر من ١٠٠ (مائة) جهاز استشعار وارسالها عبر مسافات طويلة بمعدل ٣٢٠٠٠ (اثنان وثلاثون ألف) قراءة فى الثانية الواحدة ٠ وهذه البيانات الواردة يتم تجهيزها (تشغيلها) باستخدام الكمبيوتر بعد ذلك يتم دراستها بواسطة المهندسين لمعاونتهم فى تحديد خواص الأداء للحركات التأثيرية الخطية ٠

(ج) - النقل الجوي

فى المستقبل سيتداول الكمبيوتر معظم تفاصيل التشغيل (أو الأداء) للطائرات النفاثة تاركا لقائد الطائرة فقط - مراقبة - الحوادث غير العادية فيقوم الكمبيوتر بكل من : -

- توصيل وفصل التيار الكهربى عن المهمات ٠
- التحكم فى مركز ثقل Center of Gravity الطائرة ٠
- الاتصال بأجهزة الكمبيوتر المركبة على الطائرات الأخرى التى تسير فى طريق الطائرة ٠

ـ تحديد الارتفاع والسرعة المناسبة للطائرة ٠

ـ مراجعة قائمة الاختيار التى تجرى دائما قبل اقلاع الطائرة ٠

ـ القيام ـ آليا ـ بعمليات الاقلاع والهبوط

ـ الأخذ فى الاعتبار الرياح ـ العواصف ـ درجة الحرارة ٠٠ الخ

ـ عند الهبوط يتولى الكمبيوتر ـ آليا ـ ضبط السرعة وزاوية الهبوط حتى يمكن تحقيق الهبوط كاملا دون تدخل من جانب القائد ٠

وسوف يجعل الكمبيوتر عملية الطيران مستقبلا ـ عملية آمنة جدا فسوف يمكن بفضله تقليل احتمالات الاصطدامات الجوية ، وسوف تتابع أجهزة الكمبيوتر كل الطائرات التى تتواجد فى نقاط الالتقاء الجوية وتقوم بحساب المسافات فيما بينها واتجاه كل منهم بحيث اذا كانت سرعة أو اتجاه أى من طائرتين ينذران بالاصطدام ، يقوم الكمبيوتر بتنبيه كل من قائدى الطائرتين لمواجهة الموقف ٠ وسوف يمكن للكمبيوتر ـ خلال ثوان فقط ـ بارشاد قائدى الطائرتين اجراء المناورة المناسبة التى يمكن بها تصحيح الأوضاع ٠

سابعا : مجال المعلومات

سيكون نظام أجهزة الكمبيوتر المرتبطة ببنوك للمعلومات شيئا تقليديا وعاديا لمجالات القانون ـ الطب ـ ومعاهد التعليم ٠

وسوف تتيح نظم معلومات القضاء الجنائى لكل الهيئات والمنظمات المرتبطة بمعاهدات تحالف ـ أن تقتسم المعلومات المتاحة لدى أى منها كما يمكن التوسع فى البيانات المحلية والملفات كذلك تحليل المشاكل التى تعتمد على بعضها البعض ٠

توفر نظم المعلومات الطبية للاطباء والمستشفيات مصدرا مركزيا للبيانات المستحدثة أولا بأول الخاصة بجميع الأمراض المعروفة والاجراءات الطبية اللازمة ٠

والمحطات الطرفية Terminals أو نظم الميكروكمبيوتر ـ لدى المدارس والمتصلة بنظام تعليمى مركزى من شأنهم اتاحة كميات هائلة من المعلومات العامة ٠

وفى المستقبل سوف يمكننا « طلب الانسيكلوبيديا (دائرة المعارف) تليفونيا » لنجد تحت امرتنا مصدر هائل للمعلومات التى نطلبها وسوف

يكون الطلب « شفهيا » والرد سوف يكون اما شفهيا أو على شاشة تليفزيونية ٠

ــ بنفس الطريقة سوف يمكننا (طلب المحلات التجارية تليفونيا) لنحصل على كل ما ترغب من طعام أو شراب أو أثاث ٠ فيمكنك باستخدام كتالوج ٠ أن تحصل على كل ما تريد شراؤه دون أن تغادر منزلك وباستخدامك نظام الشراء بالكمبيوتر سوف تضبط جهاز التليفزيون الخاص بك على قناة معينة وتستخدم لوحة مفاتيح لتحديد السلع التى تهمك فيقوم النظام باظهارها على شاشة التليفزيون فتقوم ــ باستخدام لوحة المفاتيح ــ باختيار السلعة التى ترغب شراؤها فتصلك الى المنزل ٠

ــ وسوف تستخدم الفنادق الكمبيوتر ليس لمجرد ادارة ومراقبة عمليات حجز الغرف للعملاء واعداد الفواتير بل كذلك لمراقبة الوضع بالنسبة للأطعمة والشراب كذلك ٠

ــ وسوف يكون لبنوك المعلومات دور في عمليات « شغل الوظائف » فسوف تتضمن هذه بيانات عن الوظائف المتاحة وشروطها كذلك الأشخاص الذين يبحثون عن أعمال ٠

ــ وسوف يستخدم الكمبيوتر بشكل أفضل لخدمة الشرطة والعدالة من خلال تسجيل بصمات الأصابع والأصوات والصور الفوتوغرافية وخط اليد مما يسهل ــ دون شك ــ فى الكشف عن جرائم الجنايات وما شابه ٠

ثامنا : مكتب المستقبل

مكتب المستقبل سوف يحتوى فقط على القليل جدا من الأوراق التى توضع فى الأرشيف وسوف يحل محل الأوراق معلومات تختزن داخل ذاكرة الكمبيوتر الخارجية وفى الميكروفيلم والميكروفيش وداخل نظم معالجة النصوص Word Processing Systems والحقيقة فان هذا التغير أو التطور قد بدأ فعلا منذ فترة الا أننا ينبغى ألا ننسى أن تعميمه ليس بالشىء الهين حيث أننا ــ أقصد نحن البشر ــ يبدو أننا مازلنا مغرمين دائما بالمستندات الورقية ٠٠٠ !! فالناس دائما يحبون أن يروا بأعينهم ويحملون بين أيديهم الشيكات أو البوالص أو ايصالات الدفع ٠٠ الخ ٠

هل يصدق مثلا أن التطور والتقدم فى المهمات المكتبية الذى تحقق خلال الخمسة عشر سنة الماضية يفوق ما تحقق خلال الخمسة آلاف سنة

الماضية .. !! ومن خلال تطور تكنولوجيا الكمبيوتر ظهـــر على مسرح الأحـــداث أداة ذات امكانات وجـدوى وفيرة ألا هي معالج النصـــوص Word Processor (WP) وهذه الاداة هي محصلة تزاوج تم بين الكمبيوتر وآلة النسخ الكهربية . وكان من بين نتائج تقدم هذا الاتجاه أن أنتجت المصانع أجهزة لمعالجة النصوص لها امكانات اضافية مثل : التوسع في سعة الذاكرة وكذلك امكانات مراجعتها بل أن معظم الأجهزة المنتجة يمكنها اعادة ترتيب النصوص واعادة ترقيم الصفحات وضبط الهوامش واســتبدال أو حذف كلمة أو جملة من النص .

وتتيح وســائل التخزين المغناطيسية الاضافية مثل الأقراص المرنة Floppy Diskettes والأشرطة Casettes ـ امكانية ضخمة لتخزين النصوص .

ـ هنالك وسيلة أخرى يتوقع لها أن تنتشر ويسود اســتخدامها ـ خلال الســنوات القليلة القادمة الا وهي ذلك التليفون الالكتروني الأنيق (ولقد تم فعلا تصميم تليفون الكتروني أنيق الحجم ويمكن استخدامه في نظام يحتوى على ٩ خطوط .

ـ وسوف تستخدم بعض الأجهزة الأنيقة (الدقيقة) بكثرة في مكتب المستقبل مثل الآلات الحاسبة ونظم الميني كمبيوتر ـ ونظم الميكروكمبيوتر والكمبيوتر المحمول يدويا : مثـــلا باستخدام الكمبيوتر المحمول يدويا والمزود بطابع صغير وجهاز اقران بالتليفون Telephone Interface سوف يمكن لرجل الأعمـــال مثلا أن يذهب الى « كشـــك التليفون بالمطار ويقوم بتوصيل Plug-in الكمبيوتر اليدوى الخاص به بالتليفون العمومى في هذا الكشك ويتصل بالكمبيوتر الرئيسى الخاص بشركته أو مؤسسته ليحصل خلال دقائق على تقرير مكتوب عن الوضع المالى مثـــلا لعميل ما أو آخر التطورات التجارية أو المالية والحقيقة هـــذا النظام لا حدود لامكاناته .

وفى مكتب المستقبل سوف يزداد عدد العاملين ـ أو الموظفين ـ الذين يستخدمون محطات طرفية للكمبيوتر أو ميكروكمبيوتر فســوف يستخدمون هذه النهايات Terminals لادخال البيانات لمعالجتهـا أو لتخزينها باستخدام الكمبيوتر أو للتخزين داخل وحدة ميكروفيلم أو ميكروفيش . لذلك سوف يستخدمها الموظفون لاسترجاع المعلومات من ذاكرة الكمبيوتر أو ملفات الميكروفيلم أو الميكروفيش .

تاسعا : الكمبيوتر والشئون المالية :

هل يمكن أن تختفي النقود المعدنية بل الورقية من معاملاتنا ... وتبقى مجرد ذكرى لهواة جمع النقود ... ؟ ... هنالك فعلا وجهة نظر تنادى وتتوقع حدوث ذلك بتوغل تكنولوجيا الكمبيوتر فى حياتنا المالية.

فسوف تدفع النقود بشيك ألكترونى . وهذه الشيكات ســوف تودع فى الحسـابات الجارية ولدفع ثمن مشترياتك ســوف تسـتخدم « بطاقة ضمان عالمية وبوضع هذه البطاقة داخل فتحة مخصصة لذلك فى المحل التجارى سوف تتحول قيمة المشتروات من حسابك الشخصى الى حساب هذا المحل التجارى .. لا تقلق فسوف تقدم البنوك خدماتها ٢٤ ساعة فى اليوم .

منذ عام ١٩٨٠ وأصبح « المصرف المنزلى "Home Banking حقيقة واقعــة فعلا فى مدنيــة كنوكسفيل بولاية تينيسى الأمريكية . وتعامل العملاء - ولأول مرة - مع مصارفهم (بنوكهم) المحلية بمساعدة جهاز الكمبيوتر من منازلهم وطبعا هذه الوسيلة المريحة تنتشر يوما بعد يوم بالولايات المتحدة الأمريكية بل - من خلال اشتراك ثابت - يمكن للمشتركين الاستفادة من خدمات كمبيوتر TRS-80 الملون (انتاج شركة راديوتشاك) الذى يمكن توصيله الى تليفون أو تليفزيون العميل وبهذا يتاح لهؤلاء المشتركين معرفة الأنباء متكاملة والاستشارات المالية كما يمكنهم دفع معظم الفواتير ومعرفة حساباتهم الجارية بالبنوك أولا بأول أو ... الخ .

الكمبيوتر وتكنولوجيا الفضاء :

بالنسبة لتكنولوجيا الفضاء فالمتوقع حدوث تقدم هائل - خــلال الثمانينات - فى تصميم وصناعة مركبات الفضاء . وهذا ســوف يسهم فى التوصل الى محطة فضائيــة أكبر وأطول عمرا من معمل الفضــاء الخارجى Skylab بل أكثر مرونة فى اجراء المناورات الفضائية وسوف يكون للكمبيوتر دور هام فى عمليات اقلاع وهبوط مركبات الفضاء وقبل حلول عام ١٩٩٠ .

وسوف يستخدم الكمبيوتر فى المشروعات التى تقام فى الفضاء (مثل بناء محطات فى الفضاء) بل لمراقبة والتحكم فى النظم التى تساعد على المعيشة فيه فسوف تزرع أجهزة كمبيوتر صغيرة داخل جسم رائد الفضاء لمراقبة أعضائه الجسمانية ... !!

والحقيقة فان هنالك عددا من مشروعات الفضاء والتى يتجه اليها العالم خلال الثمانينات أما قدر ما يتحقق فيها من تقدم فسوف يعتمد - جزئيا - على مدى ما سوف تنفقه الأمم من أموال عليها فخلال الثمانينات فسوف نرى تلسكوب (منظار) كبير فى الفضاء ليلتقط صورا للأجرام السماوية وبعض الصور التى تهم رجال الفلك والفضاء ويمكن اعادته ثانية الى الأرض بالمركبات الفضائية ·

وبحلول عام ٢٠٠٠ قد نرى « عملا محدودا على سطح القمر » وسوف يكون ممكنا جدا السفر الى الكواكب الأخرى بل ليس من المستبعد ارسال رواد فضاء الى كوكب Mars (المريخ) قبل نهاية هذا القرن وطبعا سوف يبدأ هذا المشروع بارسال مركبة فضاء تعمل آليا الى كوكب المريخ والتى يمكنها التحرك على سطحه للبحث عن بعض الأماكن والنقاط ذات الأهمية الخاصة ثم تقوم بفحصها ويعقب ذلك ارسال رواد فضاء الى هذا الكوكب المثير ·

عاشرا : الكمبيوتر والأعمال العسكرية :

الحقيقة فان للكمبيوتر - ومازال - دورا بارزا فى أعمال الدفاع القومى عند الكثير من الأمم منذ الحرب العالمية الثانية ·

والمتوقع استخدام الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا VLSI فى نظم الدفاع المستقبلية فعلى سبيل المثال المهمات المستخدمة اليوم ليس لها السرعة الكافية واللازمة لمعالجة الاشارات Signal Processing - تلك التى هى محور ارتكاز الأوامر العسكرية - المراقبة والتحكم - وكذا الاتصالات ولحسن الحظ هنا يمكن أن يلعب الكمبيوتر دوره البارز باستخدام هذه الدوائر فباستخدام معدات الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا VLSI المصممة للمهمات يمكن للمخططين العسكريين البدء فى التفكير فى مخططات جديدة لادارة المعارك · وأخذ الأمثلة لهذا النوع من معالجة الاشارات فى « التعرف على الأهداف » · فيمكن لطائرة هليكوبتر أن تلتقط صورا لعدد من الأهداف ثم تغذى هذه الصور الى كمبيوتر الذى يتنبأ بوضعهم بهدف قذف الأهداف التى تهمه فبامكانات الدوائر المتكاملة الكبيرة جدا VLSI يمكن التركيز فى الصور الملتقطة وتحليلها بينما هذه الامكانية غير متاحة فى الوقت الحالى (وقت تحرير هذا الكتاب وحسب معلومات المؤلف) ·

وأجهزة الكمبيوتر الملحقة بنظم التسليح دائما ما تكون مصممة بشكل خاص ، وحتى أجهزة الكمبيوتر المصممة أصلا لتعمل فى الأغراض

العامة غالبا ما يعدل تصميمها بحيث تلائم المواصفات البيئية العسكرية وبعض أجهزة الكمبيوتر تصمم بحيث لا يمكن فصلها عن نظم التسليح المركبة فيها لذلك ـ ونظرا لهذه المواصفات الخاصة لأجهزة كمبيوتر الأغراض العسكرية ـ فان التسهيلات البرامجية أو البرمجيات Software للأغراض العسكرية غالبا ما تكتب من الصفر ، ولكل نظام على حده ، أما المتوقع مستقبليا فبالنسبة لأجهزة الكمبيوتر للأغراض العسكرية فان وزارات الدفاع فى جميع الدول ـ وخاصة المتقدمة منها ـ سوف تستمر فى تدعيمها للأبحاث الهادفة الى تطوير أجهزة سرعة كذلك للوصول الى لغات برامجية أكثر فائدة ولغة ستكون على الأغلب اللغة النمطية لكثير من برامج الكمبيوتر العسكرية ٠

والنظم العسكرية ـ على خلاف المشروعات المدنية ـ ـ لا يمكن اختبارها أثناء عملها الحقيقى (معركة حربية) ومن ثم فان الكمبيوتر يمكن أن يلعب دورا لحل هذه المشكلة من خلال نظم المحاكاة لاختبار كفاءة النظم الدفاعية ٠

حادى عشر ـ نظم القوى الكهربائية :

بنظرة شاملة الى التطورات التى شملت تكنولوجيا الكمبيوتر سواء فى المكونات الهيكلية أو فى خدمات البرامج يمكن طرح تصور للتطبيقات المستقبلية التالية للحاسبات الرقمية فى مجال توزيع الطاقة الكهربائية :

أولا : التوسع فى امكانية برنامج المحاكاة PSMA بحيث يشمل التنسيق بين أجهزة الوقاية وحسابات قيم الضبط لتشغيل أجهزة الوقاية ٠

ثانيا : التوسع فى نظام عمل الخرائط بحيث يشمل البرنامج عمل سجلات مخازن وأوامر الصرف المقابلة لتنفيذ أية تعديلات فيها ٠

ثالثا : استخدام نظام المراقبة والتحكم مع استيفاء البيانات وذلك لاعطاء مراكز التحكم فى الشبكات SCADA بيانات عن الجهد الكهربى وحالات التحميل لكل المغذيات وباستخدام برنامج PSMA لتقدير الأحمال المتوقعة ومدى تغير الجهود على المغذيات يمكن أن يعطى مهندس التحكم التحذير اللازم قبل حدوث مشاكل فى التغذية الكهربائية ٠

رابعا : الربط بين المعلومات (الخاصة بتخزين بيانات نظم التوزيع الأولية) مع نظام يتصل مباشرة بالمستهلكين لمعرفة احتياجاتهم وتكوين نظام وضع أولويات للشكاوى من المتاعب بحيث يمكن ـ بناء على أى

شكوى ــ تحديد أجهزة الوقاية المسئولة عن هذه المتاعب • وعندما يصل عدد الشكاوى الى حد معين يعطى مهندس التحكم اشــارة للاسـتعداد للتوقعات الممكنة •

ثانى عشر : فى مجال الصحافة :

يمكن القول بوجه عام أن صناعة الصحافة هى صناعة ذات حجم هائل من المعلومات ومن ثم فهى احدى العلامات البارزة فى عصر انفجار المعلومات التى تعتبر من المجالات الأساسية التى بها ازدهرت صناعة الحاسبات الالكترونية والعــالم السحرى لتكنولوجيا الالكترونيــات ومن بعدها تكنولوجيا أشعة الليزر •

وخلاصـــة القول فان تقدم صناعة الصــحافة فى أى بلد يرتبط ارتباطا وثيقا بمدى الاستفادة من تقدم هذه التكنولوجيات •

والرأى عندى أن انتقال أى دار صـــحفية من التكنولوجيا التى تستخدمها حاليا الى التكنولوجيا الحديثة لابد وأن يكون مصــيرا محتوما اذا أرادت هذه الدار البقاء والاستمرار فى المنافسة مع غيرها • ولكن بشرط أن يكون الانتقال تدريجيا وبخطوات محسوبة دائما كأن تشمل خطة احلال وتجديد الآلات ادخال العناصر التكنولوجية الجديدة بالتوازى مع تكوين الكوادر الفنية اللازمة لذلك •

وقد يكون العامل الحاسم هو الجدوى الاقتصادية للتغيير • الا أننى أعتقد أن هذا يمكن تحقيقه من خلال الحاسبات الواعية للتغيير المتزامن مع تحسين النوعية وزيادة الانتاج •

وليس بالأمر العسير على أى محلل أو مراقب للخطوات التى خطتها الصحافة على تاريخها الطويل وكذلك للتطورات التكنولوجية فى مجالات شتى أن يتنبأ ــ وبدرجة معقولة من الصحة ــ بالتوقعات المنتظرة خلال الحقبة القصيرة القادمة فمثلا مع تواجد نظم التخزين الكمى للبيانات على الحاسب مباشرة On Line Mass Stotage وكذلك نظم استرجاع المعلومات Information Retrieval System لا بد وأن نتوقع تطورات هامة فى نظم رشاشات حبر الطبـــاعة وكذلك عمليـــات الطبع الالكتروساتيكية والزيروجرافيك كذلك يمكننا التطلع الى اليوم الذى نرى فيـه المطابع لا حاجة لها لتصورات هندسية معقدة تتطلب مسبوكات ضخمة من الصلب لتتحمل الضغوط بين اسطوانات الطبع اللازمة لتدفق حبر الطباعة الى الأوراق بل نتوقع بدلا من ذلك أن يكون ضـغط الطبع بواسـطة نقل

النسيج الورقى من البكرة فوق رأس طبع ألكترونية لتطبع الصـــورة المنقولة اليها ألكترونيا من آلة تفرس صورة الصفحة Page Image Scanning Machine ثم ترسل الورقة الى مجموعة التقطيع والطى Cutting and Folding ومن ثم الى ادارة التوزيع بطبيعة الحال نتوقع لمثل هذه الآلة أن تكون ذات معدات ميكانيكية أخف وأرخص · ولكن على حساب المعدات الالكترونية الاضافية · وان كان رأينا النهائى أن المحصلة ستكون فى النهاية انتاج آلة أكفأ وأرخص من المتاحة حاليا ·

الا أننا نعتقد أن الاجابة على هـذا التسـاؤل ستكون هى الخطوة التالية فى هذا المضمار ·

ولذا فان صناعة الصحافة تتطلع وبشغف كبير الى انتاج وسيلة لاخراج البيانات تمكنها من أن تمدهـا بصـــورة على الشاشـــة المرئية Soft Copy Display تتضمن جميع عناصر الطبع وبحيث يمكن للمحرر أو الكاتب الصحفى أن يجرى أية تعديلات مباشرة · وهذه تنقل بطريقة تخاطبية Interactively الى الحاسب الالكترونى وبسرعة معقولة ·

والمتطلبات اللازمة لجعل مثـــل هذا التطور مقبـولا لدى رجـال الصناعة هو انخفاض التكلفة مع السرعة فى التشغيل · ولكن من المؤسف أن ذلك لم يتحقق ــ ووفقا لمعلومات كاتب هذا المقال ــ حتى كتابته ·

ونحن نتطلع ــ فى مجال ضبط الحروف الى التقدم السريع الذى يتم فى صناعة الحاسبات الالكترونية الرقمية التى تمدنا بحلول للمشاكل المتعلقة بتخزين المعلومات · فمما لا شك فيه فان الزمن اللازم لاستدعاء Access Time واســـترجاع المعـــلومات Information Retrieval من ذاكرة الحاسب فى تناقص وبالتالى فى تحسن مستمر ويرجع الفضل لذلك الى التقدم الصـــاروخى فى مجال تكنولوجيـا ذاكرة الحاسبات الألكترونية ·· من ــ ذاكرة الفقـــاعة المغناطيسية Magnetic Bubble الى ذاكرة الهولوجرافيك ·

شرح لبعض المصطلحات التى وردت فى الكتاب

بت BIT

وهى اختصـــار للكلمتين Binary Digit وتعبر عن واحـد من الرقمين (٠ ، ١) فى نظام العدد الثنائى · ولقد تعدى استخدام هذه الكلمة النظام العددى وأصبحت تشير الى احدى حالتين موجب ، سالب أو ··· الخ ·

بايت Byte

تعنى مجموعة من الأرقام الثنائية تعامل كوحدة متكاملة وقد أصبح استعمال البايت يشير الى مجموعة من الأرقام الثنائية تساوى ٨ بت ·

وحدة المعالجة الرئيسية

Central Processing Unit or Processor (CPU)

وتتكون فى العادة من شذرة واحدة من السليكون تضم مجموعة من الدوائر (الدارات) الالكترونية وكما هو الحال فان للكمبيوتر عدة لغات فتوجد كذلك عدة أنواع مختلفة من وحدات التشغيل الرئيسية وأكثرها شيوعا هى Z 80, 6502, 8088

الوحدة الحسابية المنطقية Arithmetic Logic Unit-ALU

وهى جزء من وحدة المعالجة المركزية CPU تقوم بالعمليات الحسابية والمنطقية ·

المركم Accumulator

وهو مسجل داخل وحدة الحساب المنطقية ويستخدم لاجراء عمليات حسابية وتشغيل drive وتخزين البيانات بين المعالج والذاكرة المركزية · مثلا يجرى المركم عملية جمع باضـــافة رقم داخل الى المحتوى الرقمى المخزون ثم يستبدل هذا المحتوى بنتيجة عملية الجمع ·

الساعة Clock

وهى عبارة عن دائرة الكترونيسة ـ داخل أى كمبيوتر موقت ـ ترسل اشارات بذبذبات محددة بهدف جدولة عمليات الكمبيوتر وتنفذ كل عملية خلال عدد معين من الاشارات الزمنية مما يسمح لأداة التحكم بجدولة العمليات فى أوقاتها المحددة ٠

شــذرات Chips

وهى رقائق من مادة السيليكون (الزجاج) تشكل منها دوائر كهربائية تستعمل للذاكرة أو لوحدات المعالجة المركزية فى الكمبيوتر ٠

ذاكرة القراءة فقط Read Only Memory (ROM)

وتسمى كذلك لأن وحدة التشغيل Processor بهـا يمكنها أن تقرأ فقط محتوياتها ولكن دون الكتابة فيهـا ٠ وهى تستخدم لتخزين البرامج الثابتة أى البرمجيات التى تمكث أبدا (بصفة دائمة) داخل الجهاز مثل المترجمات والنظم التشغيلية ٠

الذاكرة العشوائية Random Access Memory (RAM)

وهى تختلف عن ذاكرة القراءة فقط فى شيئين هما :

أولا : أنه يمكن الكتابة فيها الى جانب القراءة طبعا ٠ معنى ذلك أن وحدة التشغيل يمكنها أن تخزن فيها كلا من البرنامج المعالج وكذلك البيانات ٠

ثانيا : ان الذاكرة العشوائية تحتاج الى مصدر كهربى دائم للاحتفاظ بمحتوياتها وبمجرد فصـل التيار الكهربى عن الجهاز فان هذه الذاكرة تفقد محتوياتها تماما سواء كان برنامجا أو معلومات ٠

الأقراص المفنطة المرنة Floppy Disks or Diskettes

هى قطع دائرية دقيقة (رفيعة) من البلاستيك المغطى Coated بسـطح تسجيل مغنـاطيسى يماثل المستخدم فى أشرطة والتســجيل والقرص ـ الذى يوضع داخل غطاء واق ـ يوضع داخل حامل الأقراص ٠

الأقراص الصلبة Hard Disks

وهى طريقة عالية الكفاءة فى تخزين الكميات أو الأحجام الكبيرة من البرامج والبيانات وهى بجانب أنها ذات سـعة أكبر كثيرا من الأقراص

المرنة فهى كذلك أكثر سرعة ويعول عليها أكثر كثيرا الا أنهـــا باهظة التكاليف أو أغلى كثيرا من الأقراص المرنة ٠

حامل الأقراص Disk Drive

وهو يضم محرك (موتور) عالى السرعة يستخدم لدوران القرص كما يحتوى على رأس head (قراءة / كتابة) لتسجيل وقراءة البرامج والبيانات ٠

متعدد المعالجات Multiprocessor

وهو نظام للكمبيوتر يتضمن أكثر من معالج ولكنهـا تشترك فى استعمال الذاكرة المركزية ومعدات ادخال واخراج المعلومات بحيث توزع الوظائف الواجب تنفيذها على هـــذه المعـالجات وبالتالى يتحسن أداء الكمبيوتر ٠

التحكم فى أو ضبط المعالجة Process Control

ويقصد به استخدام الكمبيوتر لضبط الأداء المستمر لجهاز معين والتحكم فيه فمثلا فى المعالجات الصناعية قد يستخدم الكمبيوتر فى ضبط الحرارة داخل نطاق أو مـدى معين أو التحكم فى فتـح واغلاق صمامات ٠٠ الخ ٠

الذاكرة الرديفة Virtual Memory

وهى أداة تخزين ٠ تستخدم لتخزين برامج تتطلب مساحة أوسع من تلك المتاحة فى الذاكرة المركزية أثناء التنفيـذ ٠ وبالرغم من أن البرنامج يبدو وكأنه موجود كليا داخل الذاكرة المركزية الا أن الذاكرة فى الواقع لا تحتفظ سوى بالفقرات أو الأجزاء التى تنفذ آنيا ٠

آلة طبع الكتروستاتيكية Electrostatic Printer

وهى آلة تطبع حروفا تنقيطية (أو منقطة) ٠ كل حرف على حدة بواسطة أسلاك أو ابر تعطى شحنة كهربائية بالشكل المطلوب على ورق سوليفان أو مغطى بالألومنيوم ثم يلتصق نقط من الحبر الجاف بالمساحة الممغنطة وتثبت بواسطة الحرارة ٠

الدالة الضوئية المتحركة أو المنزلقة Cursor

وهى اشارة تظهر على شاشـــة الكمبيوتر وتدل على موضع ادخال حرف ما أو تعديله ·

الفــأرة Mouse

وهى آلة يدوية توصل سلكيا بالكمبيوتر وتتحكم عن بعد ببعض وظائف بسيطة أو بالألعاب المبرمجة ·

التوصيلات المتوالية والمتوازية لوحدات الادخال/اخراج
Serial and Parallel Input/Output

والتوصيلة المتوازية تتطلب عددا من الأسلاك Wires المتوازية كل سلك يحمل بت "1 bit" ومن ثم باستخدام ٨ أسلاك يمكننا ارسال / استقبال معلومات بمعدل ٨ بت (بايت) كل مرة ·

والتوصيلة المتوالية فعلى النقيض فهى تستخدم سلكا واحدا لنقل مسلسل من واحد فى كل مرة مع عدد زائد من البت With extra bits (أو لبيان) بداية ونهاية كل بايت ·

القــارنات Interfaces

لتمكين الأجهزة devices المختلفة من الاتصال مع بعضها البعض بالطريقة المذكورة أعلاها (توصيلات التوالى والتوازى لوحدات الادخال / الاخراج) فقد وضعت مواصفات نمطية لما يسمى بالقارنات Interfaces والقارنة ببساطة عبارة عن دائرة كهربية صغيرة (نسبيا) تستخدم للربط بين جهازين أو أكثر وأكثر أنواع القارنات المتوالية استخداما هى RS 232 (or V24) بينما أكثر القارنات المتوازية هى Centronics

وسيط الاتصالات Modem

للتوصيل (أو الربط) بين جهــازى كمبيوتر باستخدام شـــبكة الهاتف العمومية حيث أنه يوصل مع هذه الشبكة فيلزم بالتالى أخذ موافقة هيئة الهاتف على التوصيل · وهـــذه الطريقة أكثر تكلفة من الوسائل الأخرى الا أنها أكثرها كفاءة ·

وهو اختصار لكلمتى Modulator-Demodulator
أى أداة لترجمة تعليمات مكتوبة بلغة الكمبيوتر الى رموز رقمية الى النظام الرقمى الثنائى والعكس وبالعكس ·

عنصر الصورة Pixel

العنصر الصغير المضيء والذى تؤلف مجموعة منه رسما أو صورة معينة على شاشة الكمبيوتر ٠

قائمة اختيارات Menu

هى قائمة بوظائف يمكن للمستفيد أن يختار تادية أى منها على جهازه الطرفى ٠

عملية الحجب Masking

وهى عملية انتقاء جزء من الـ Bits التى تتألف منها الكلمة عن طريق حجب الـ Bits الأخرى أو ازالتها بتعليمات مناسبة ٠

المعلومات المرئية Videotext

وهى مسمى عام يشمل الأسلوب الحديث فى نقل المعلومات عبر خطوط التليفونات وشبكات التليفزيون الى العملاء المشتركين ٠ بحيث يمكنهم استقاء المعلومات التى يريدون معرفتها من خلال شاشة تليفزيونية ٠ وتشمل المعلومة المرئية Videotext كل من View Data وكذلك Teletext ويمكن الحصول على المعلومات من نظام view Data من خلال الخدمة الخاصة التى تقدمها بواسطة خطوط الهاتف كما فى نظام Prestel ويمكن الحصول على المعلومات من نظام Teletext من خلال الخدمة الخاصة التى تقدمها شبكات التليفزيون كما فى بعض الدول ٠

التصوير الطبقى Tomography

وهى تكنولوجيا تصوير مواد أو أجسام بأشعة اكس وتعتمد على تسليط الأشعة على المواد المختبرة من زوايا مختلفة مما يعطى صورا مقطعية ثنائية الأبعاد ويمكن ـ حاليا ـ عرض هذه الصور على شاشة الكمبيوتر ٠

نظم التشغيل Operating Systems

وهو البرنامج الذى يشرف على تنفيذ البرامج التطبيقية فى الكمبيوتر ويقوم ببعض الأعباء التى كان يقوم بها الشخص المنوط بالتشغيل وان كان الأخير لا غنى عنه فى أعمال أخرى مثل ادخال الأوامر لنقل المعلومات والبرامج من وسط (حافظ للمعلومات) الى آخر ٠

نظام التشغيل دوس DOS

وهو نظام عملي لتخزين البيانات على الأسـطوانات (الأقراص) عندما يكون الكمبيوتر في وضع التشغيل ٠

برامج تطبيقية Application Programs

وهى البرامج المعدة لتطبيق معين كالرواتب أو تحرير الايصالات ... الخ وكل تطبيق من هذه التطبيقات يتطلب مجموعة من البرامج المتكاملة التى تحتوى على وســائل لتقييم الفعــالية Validation والتصنيف أو الفرز Sorting والحساب والتحديث والمقارنة والطباعة ٠

الحزم التطبيقية Application Packages

وهى برامج جاهزة الاعداد مصممة كنماذج ذات مواصفات قياسية متعارف عليها لاستخدامها على أوسع نطاق من قبل عدد كبير من المؤسسات كرواتب الموظفين وتنظيم أو مراقبة الموجودات ... الخ ٠

وتحتوى الحزمة على برامج تطبيقية مختزنة على وسط ممغنط مثل الأقراص (مرنة أو صلبة) بالاضافة الى برامج لشرح العمل على النظام وكتيب يشتمل على تفاصيل هذه البرامج ٠

وفى العادة يتم تطوير (أو تعديل) الحزم الجاهزة لتناسب طرازاً معينا من الأجهزة ٠

لغــة اداء ADA

وهى لغة برمجة صممت أصلاً لجهاز CIL Honeywell الذى يعمل بوزارة الدفاع الأمريكية وتبنتها أجهزة حلف الناتو (شمال الأطلنطى) قبل أن تنتهى الى بعض التطبيقات المهنية الأخرى ٠ وسميت اللغة هكذا تخليداً للعالمة أوغستا أدا ـ أول مبرمجة فى العالم ٠

لغة معالجة الكلمات (النصوص) Word Processing Language

وهى عبارة عن برنامج خاص بمعالجة الكلمات وتحرير النصوص ويمتاز بقدرة على التحكم فى النص بشكل كلى مما يسمح بأتمته كاملة لأكثر عمليات معالجة النصوص تعقيداً ٠

قاعدة البيانات Data Base

وهى مجموعة من معطيات منظمة تتعلق بموضوع معين تدخل الى الكمبيوتر ويتم تعديلها أو الاضافة اليها وفقا للحاجة ·

نظام ادارة قواعد البيانات Data Base Management System

وهو عبارة عن مجموعة برامج لتخزين واستخراج وتحديث قواعد البيانات ·

البرنامج المصحح Debugger

وهو يبحث عن الأخطاء التى قد ترد فى برنامج تطبيقى ويصححها ·

اللغة التفاعلية (أو تخاطبية) Interactive Language

هى نوع من اللغات العالية وتشبه الى حد كبير لغة البشر فيدخل البرنامج المحرر بهذا اللغة سطرا بعد الآخر الى جهاز طرفى · فيرد الكمبيوتر على الفور بارساله اجابة الى شاشة الوحدة الطرفية Terminal Unit أى تخاطب بين المستفيد والكمبيوتر ·

فهـــرس

● ● كتب صدرت عن مشروع الألف كتاب (الثانى)

اسم الكتاب	اسم المؤلف
١ ـ أحلام الأعلام وقصص أخرى	برتراند رسل ٠
٢ ـ الألكترونيات والحياة الحديثة	ي ٠ رادونسكايا ٠
٣ ـ نقطة مقابل نقطة	ألدس هكسلي ٠
٤ ـ الجغرافيا فى مائة عام	ت ٠ و ٠ فريمان
٥ ـ الثقـــافة والمجتمـع	رايموند وليامز ٠
٦ ـ تاريخ العـــلم والتكنولوجيا ٠ ج ٢ ٠ القرن الثامن عشر والتاسع عشر	ر ٠ ج ٠ فوربس
٧ ـ الأرض الغامضــــة	ليستر ديل راى
٨ ـ الرواية الانجليزية	والتر ألن
٩ ـ المرشد الى فن المسرح	لويس فارجاس ٠
١٠ ـ آلهـــة مصر	فرانسوا دوماس ٠
١١ ـ الانسان المصرى على الشاشة	د ٠ قدرى حفنى وآخرون
١٢ ـ القاهرة مدينة ألف ليلة وليلة	أولج فولكف ٠
١٣ ـ الهوية القومية فى السينما العربية	هاشم النحاس ٠
١٤ ـ مجمـــوعات النقـــود صيانتها ٠٠ تصنيفها ٠٠ عرضها	ديفيد وليام ماكدوال ٠
١٥ ـ الموسيقى ـ تعبير نغمى ـ ومنطق	عزيز الشوان
١٦ ـ عصر الرواية ـ مقال فى النوع الأدبى	د٠ محسن جاسم الموسوى
١٧ ـ ديلان توماس مجموعة مقالات نقدية	اشراف س٠ بى٠ كوكس
١٨ ـ الانسان ذلك الكائن الفريد	جون لويس
١٩ ـ الرواية الحديثة ٠ الانجليزية ـ والفرنسية ج ١	بول ويست
٢٠ ـ المسرح المصرى المعاصر ٠ أصله وبدايته	د ٠ عبد المعطى شعراوى
٢١ ـ على محمود طه ٠ الشاعر والانسان	أنور المعداوى
٢٢ ـ القوة النفسية للأهرام	بيل شول وأدنبيت
٢٣ ـ فن الترجمـــة	د ٠ صفاء خلوصى

اسم الكتاب	اسم المؤلف
٢٤ ـ تولستوى	رالف ئى ماتلو
٢٥ ـ ستندال	فيكتور برومبير
٢٦ ـ رسائل وأحاديث من المنفى	فيكتور هوجو
٢٧ ـ الجزء والكل (محاورات فى مضمار الفيزياء الذرية)	فيرنر هيزنبرج
٢٨ ـ التراث الغامض ماركس والماركسيون	سدنى هوك
٢٩ ـ فن الأدب الروائى عند تولستوى	ف ٠ ع أدنيكوف
٣٠ ـ أدب الأطفال ٠ (فلسفته ـ فنونه ـ وسائطه)	هادى نعمان الهيتى
٣١ ـ أحمد حسن الزيات ٠ كاتبا وناقدا	د ٠ نعمة رحيم العزاوى
٣٢ ـ أعلام العرب فى الكيمياء	د ٠ فاضل أحمد الطائى
٣٣ ـ فكرة المسرح	فرنسيس فرجون
٣٤ ـ الجحيم	هنرى باربوس
٣٥ ـ صنع القرار السياسى فى منظمات الادارة العامة	السيد عليوة
٣٦ ـ التطور الحضارى للانسان (ارتقاء الانسان)	جوكوب برونوفسكى
٣٧ ـ هل نستطيع تعليم الأخلاق للأطفال ؟	د ٠ روجر ستروجان
٣٨ ـ تربية الدواجن	كاتى ثير
٣٩ ـ الموتى وعالمهم فى مصر القديمة	ا ٠ سبنسر
٤٠ ـ النحل والطب	د ٠ ناعوم بيتروفيتش
٤١ ـ سبع معارك فاصلة فى العصور الوسطى	جوزيف داهموس
٤٢ ـ سياسة الولايات المتحدة الأمريكية ازاء مصر ١٨٣٠ ـ ١٩١٤	د٠ لينوار تشامبرز رايت
٤٣ ـ كيف تعيش ٣٦٥ يوما فى السنة	د ٠ جون شندلر
٤٤ ـ الصحافة	بيير البير
٤٥ ـ أثر الكوميديا الالهية لدانتى فى الفن التشكيلى	الدكتور غبريال وهبه
٤٦ ـ الأدب الروسى قبل الثورة البلشفية وبعدها	د ٠ رمسيس عوض
٤٧ ـ حركة عدم الانحياز فى عالم متغير	د ٠ محمد نعمان جلال
٤٨ ـ الفكر الأوروبى الحديث جـ١	فرانكلين ل ٠ باومر

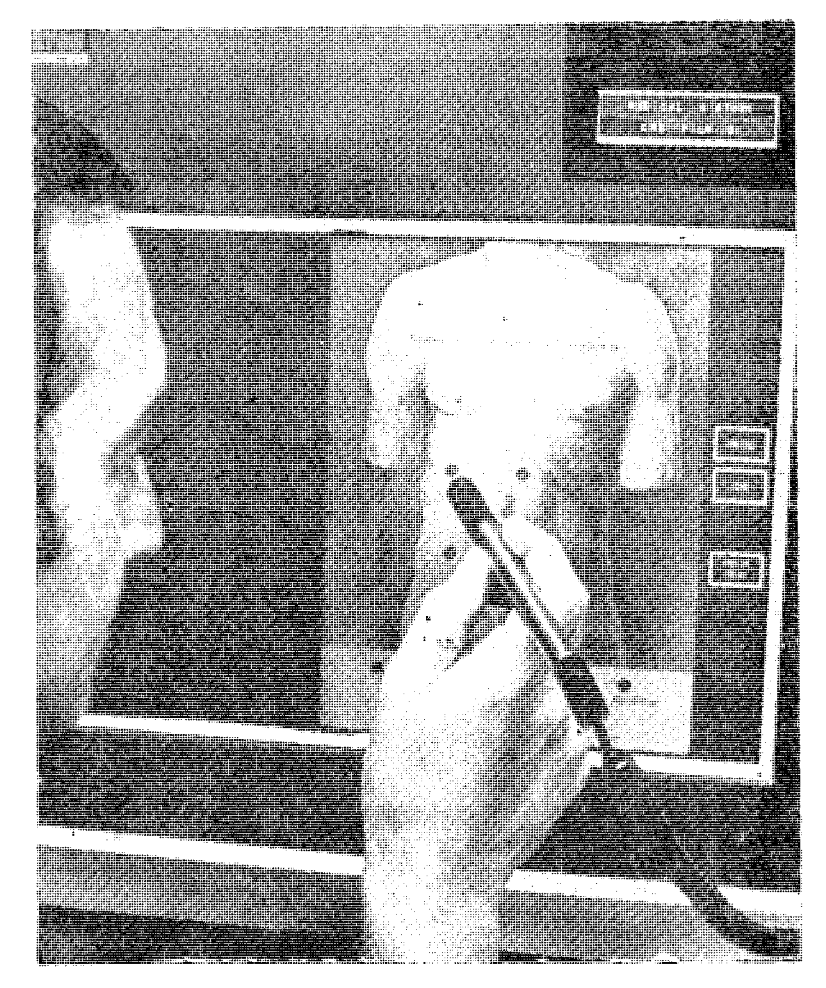
اسم الكتاب	اسم المؤلف
٤٩ ـ الفن التشكيلى المعاصر فى الوطن العربى ١٨٨٥ ـ ١٩٨٥	شوكت الربيعى
٥٠ ـ التنشئة الأسرية والأبناء الصغار	د . محيى الدين أحمد حسين
٥١ ـ نظريات الفيلم الكبرى	تأليف : ج. دادلى أندرو
٥٢ ـ مختارات من الأدب القصصى	جوزيف كونراد
٥٣ ـ الحياة فى الكون كيف نشأت وأين توجد ؟	د . جوهان دورشنر
٥٤ ـ مبادرة الدفاع الاستراتيجى حرب الفضاء (دراسة تحليلية لأسلحة واستراتيجيات حرب الفضاء)	طائفة من العلماء الأمريكيين
٥٥ ـ ادارة الصراعات الدولية (دراسة فى سياسات التعاون الدولى)	د . السيد عليوة
٥٦ ـ الميكروكمبيوتر	د . مصطفى عنانى
٥٧ ـ مختارات من الأدب اليابانى (الشعر ـ الدراما ـ الحكاية ـ القصة القصيرة)	مجموعة من الكتاب اليابانيين القدماء والمحدثين
٥٨ ـ الفكر الأوروبى الحديث . ج ٢ (الاتصال والتغير فى الأفكار) من ١٦٠٠ ـ ١٩٥٠	فرانكلين ل . باومر
٥٩ ـ تاريخ ملكية الأراضى فى مصر الحديثة	جابرييل باير
٦٠ ـ أعلام الفلسفة السياسية المعاصرة	أنطونى دى كرسبنى وكينيث مينوج
٦١ ـ الفكر الأوروبى الحديث . ج ٣	فرانكلين ل . باومر
٦٢ ـ كتابة السيناريو للسينما	دوايت سوين
٦٣ ـ الزمن وقياسه	زافيلسكى ف . س
٦٤ ـ أجهزة تكييف الهواء	ابراهيم القرضاوى
٦٥ ـ الخدمة الاجتماعية والانضباط الاجتماعى	بيتر ر. داى
٦٦ ـ سبعة مؤرخين فى العصور الوسطى .	جوزيف داهموس
٦٧ ـ التجربة اليونانية	س . م بورا
٦٨ ـ مراكز الصناعة فى مصر الاسلامية	د. عاصم محمد رزق
٦٩ ـ العلم والطلاب والمدارس	رونالد د. سمبسون و نورمان د. أندرسون
٧٠ ـ الشارع المصرى والفكر .	د. أنور عبد الملك

اسم الكتاب	اسم المؤلف
٧١ ــ حوار حول التنمية	والت روستو
٧٢ ــ تبسيط الكيمياء	فريد هيس
٧٣ ــ العادات والتقاليد المصرية	جون بوركهارت
٧٤ ــ التذوق السينمائى	آلان كاسبر
٧٥ ــ التخطيط السياحى	سامى عبد المعطى
٧٦ ــ البذور الكونية	فريد هويل
	شندرا ويكرا ماسينج
٧٧ ــ دراما الشاشة	حسين حلمى المهندس
٧٨ ــ الهيروين والايدز	روى روبرتسون
٧٩ ــ الفكر الأوروبى الحديث ج ٤	فرانكلين ل٠ باومر
٨٠ ــ نجيب محفوظ على الشاشة	هاشم النحاس
٨١ ــ صور افريقية	دوركاس ماكلينتوك

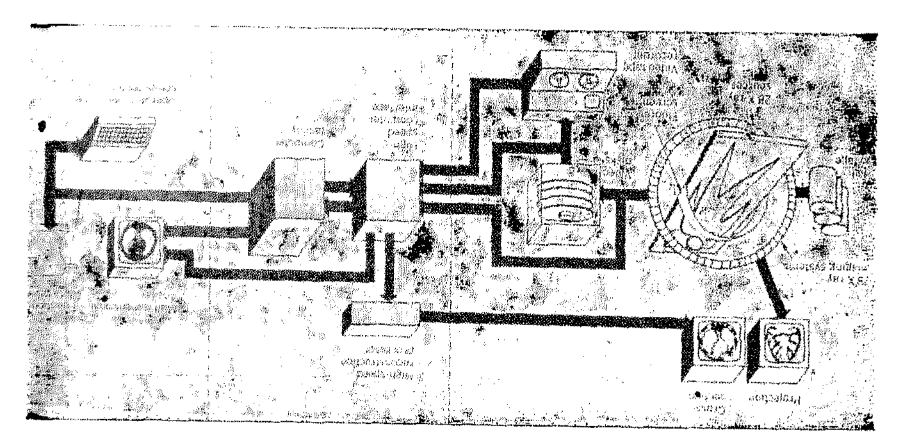
مطابع الهيئة المصرية العامة للكتاب

رقم الايداع بدار الكتب ٨٩/٨٥٥٦

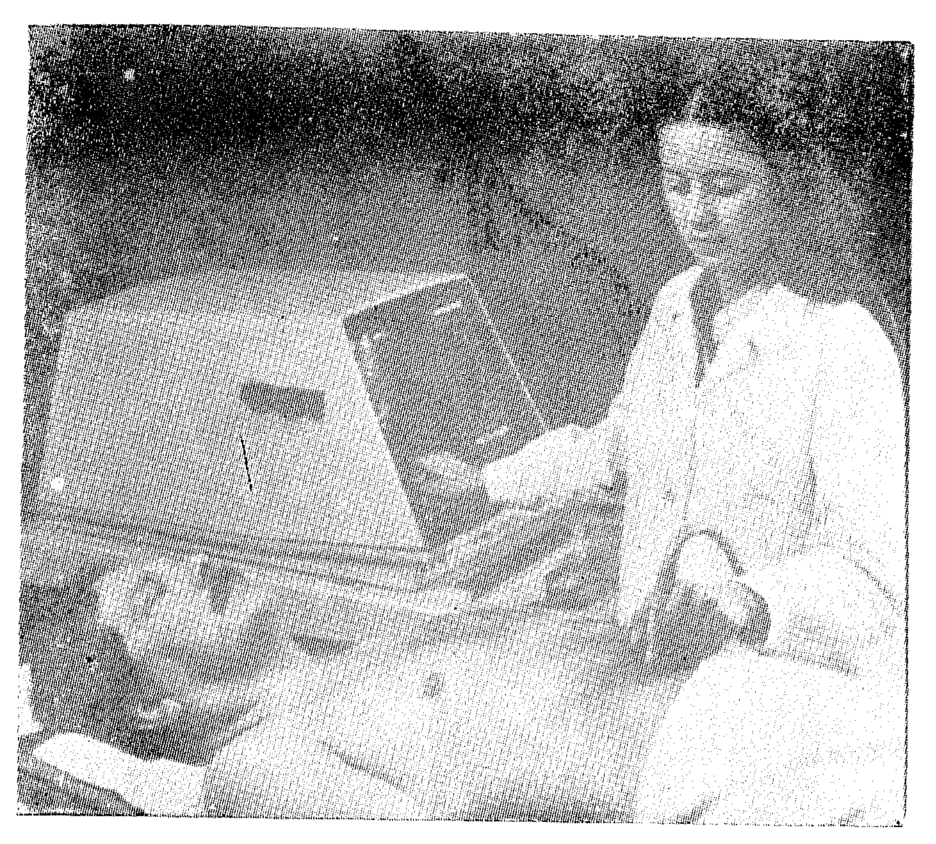
ISBN ـ ٩٧٧ ـ ٠١ ـ ٢٢٩٣ ـ ٩



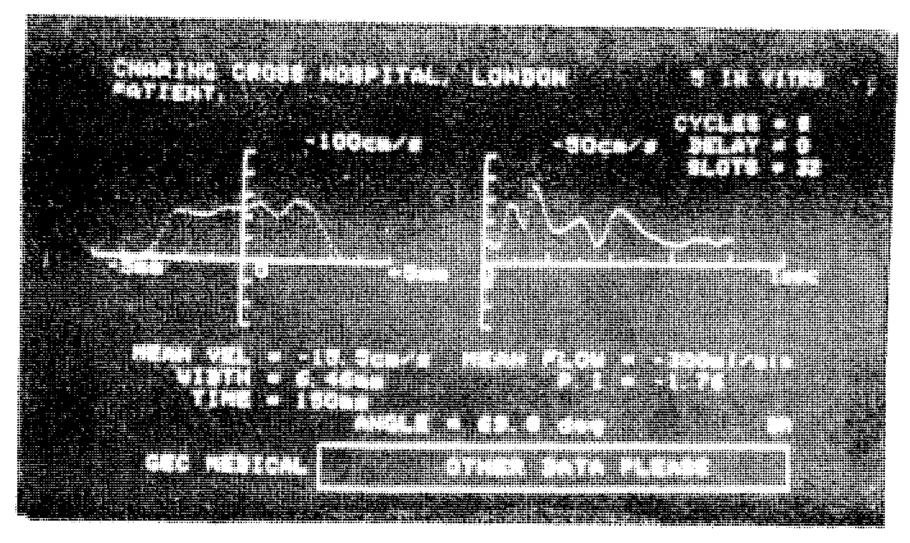
تحديد مواقع الألم لمريض باستخدام نظام الفحص بمعاونة الكمبيوتر (قلم الاضاءة الالكترونى)



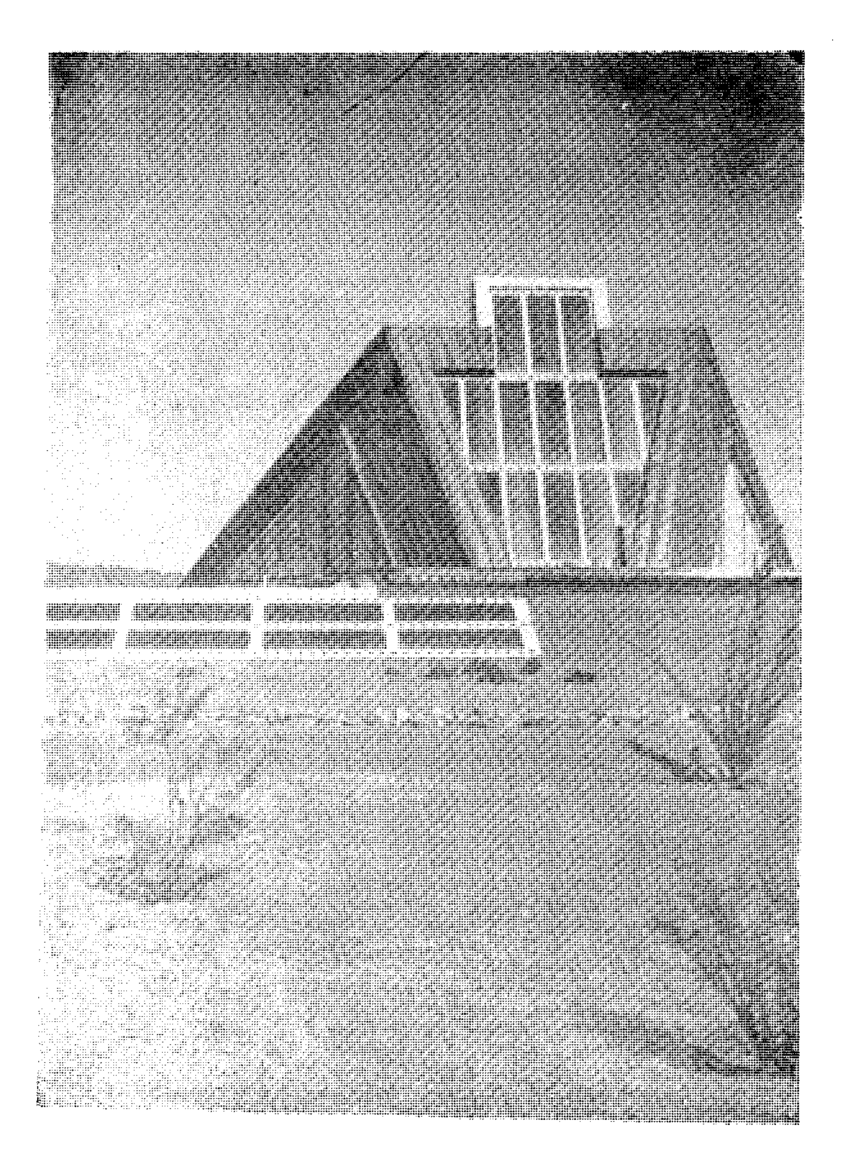
مكونات نظام « مايودنياميك » للتصوير بأشعة اكس مع الكمبيوتر (لتصوير عضلات القلب وغيرها أثناء عملها) حيث تختزن الصور الملتقطة بواسطة الكاميرا داخل أقراص فيديو . وتستخرج المساقط اللازمة لاعادة تركيب كل مقطع من هذه الأقراص وتحول الى أرقام باستخدام تكنيك تنميط البعد الثالث .



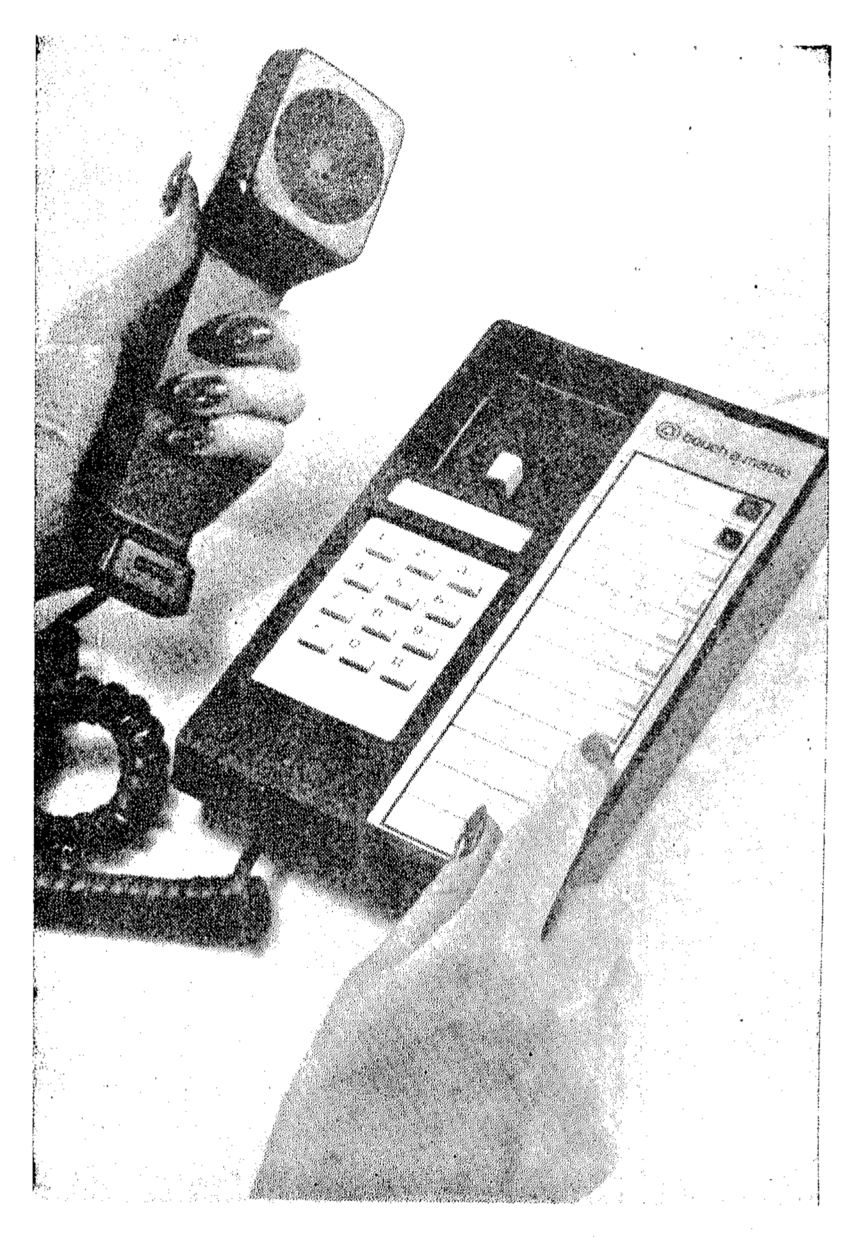
منظم التصوير (هيوليت باكارد) باستخدام الموجات فوق السمعية



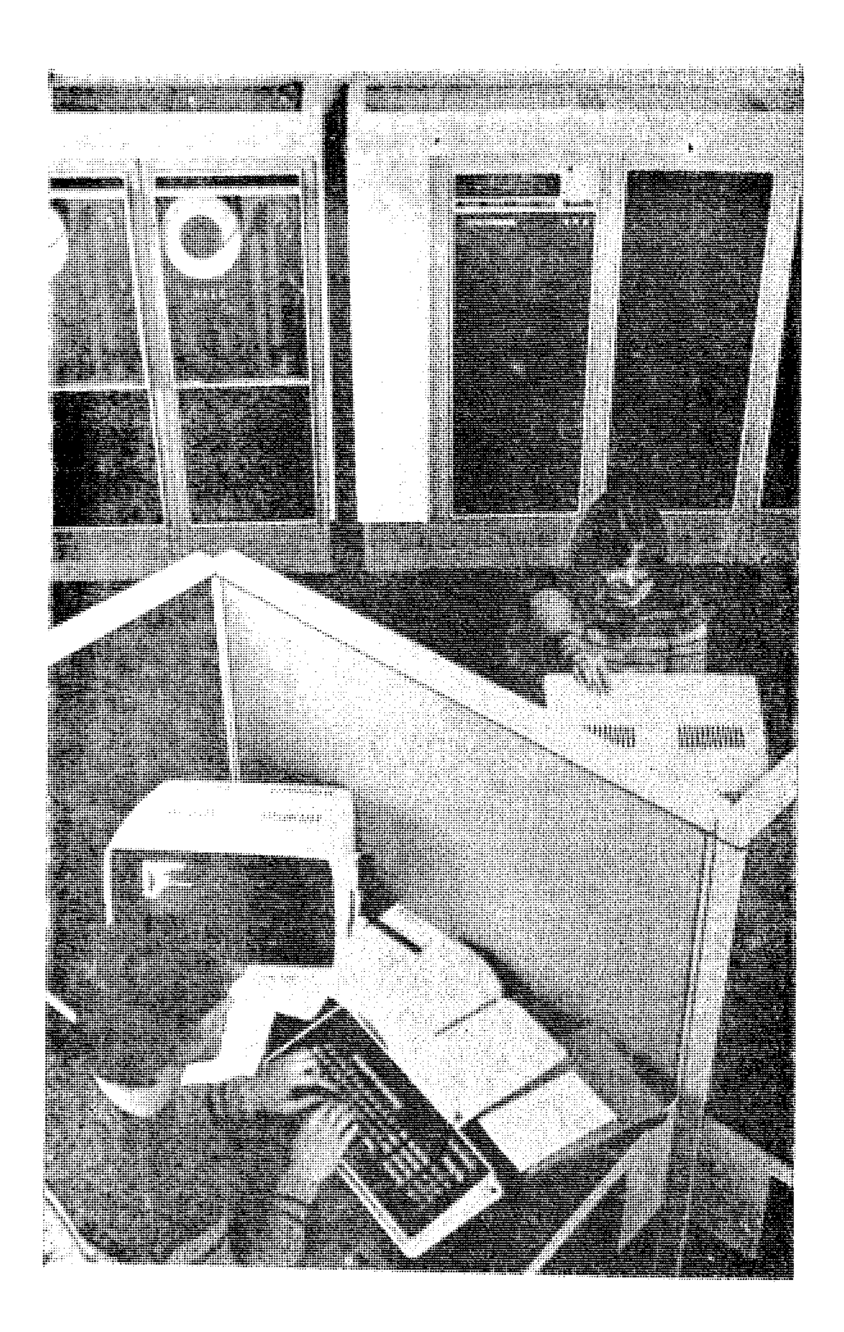
نتيجة الفحص والتصوير بمعاونة الكمبيوتر موضحة على شاشة الجهاز على شكل رسـومات (منحنيـات) وتقرير ٠



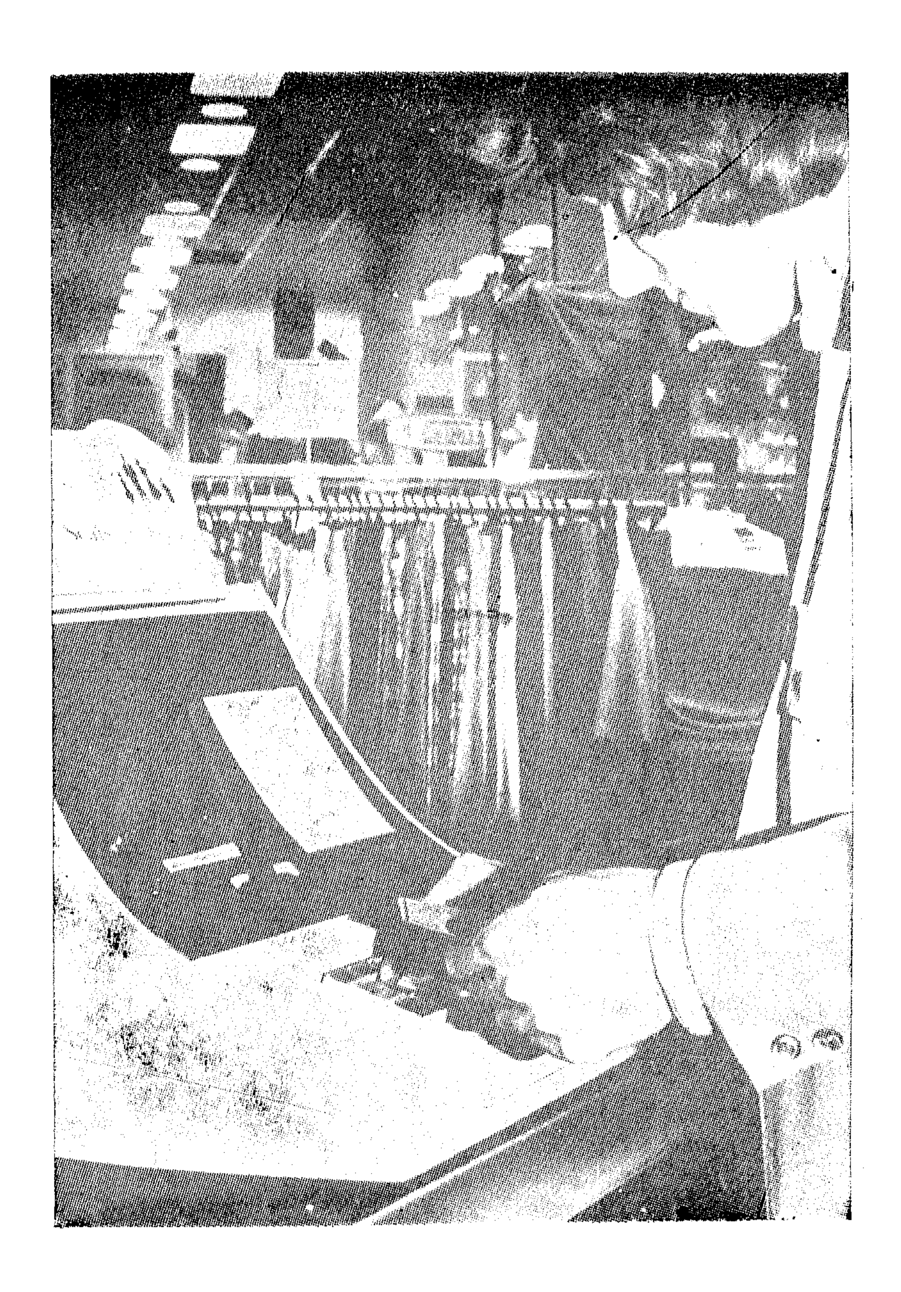
منزل المستقبل يستخدم المجمعات الشمسية للتسخين والتدفئة وبه أقل عدد من النوافذ (لترشيد الطاقة) ويستخدم خمسة أجهزة كمبيوتر لادارة أعمال المنزل ٠



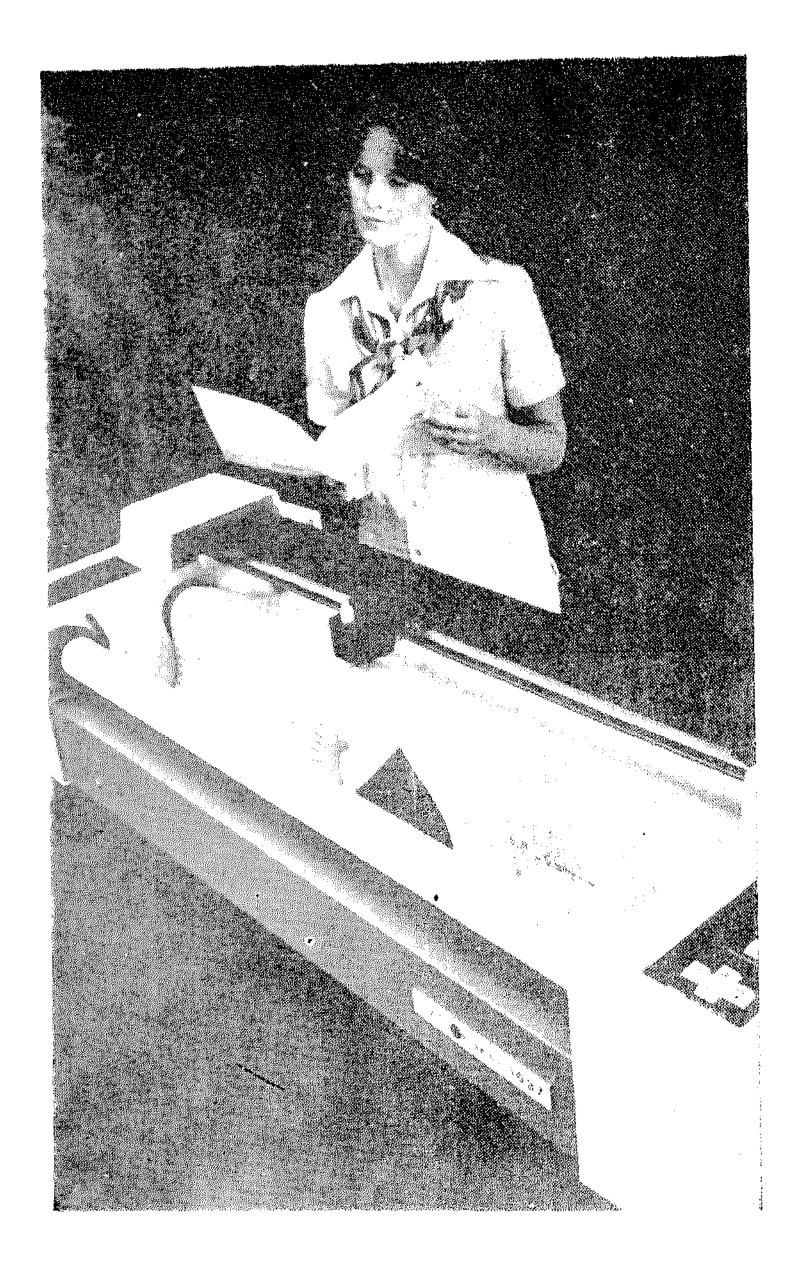
جهاز هاتف (تليفون) مزود بوحدة ميكروبروسسور وتختزن ذاكرة هذه الوحدة أرقام التليفونات الهامة وما عليك الا لمس الزر المقابل فيطلب الرقم المقابل بصورة آلية .



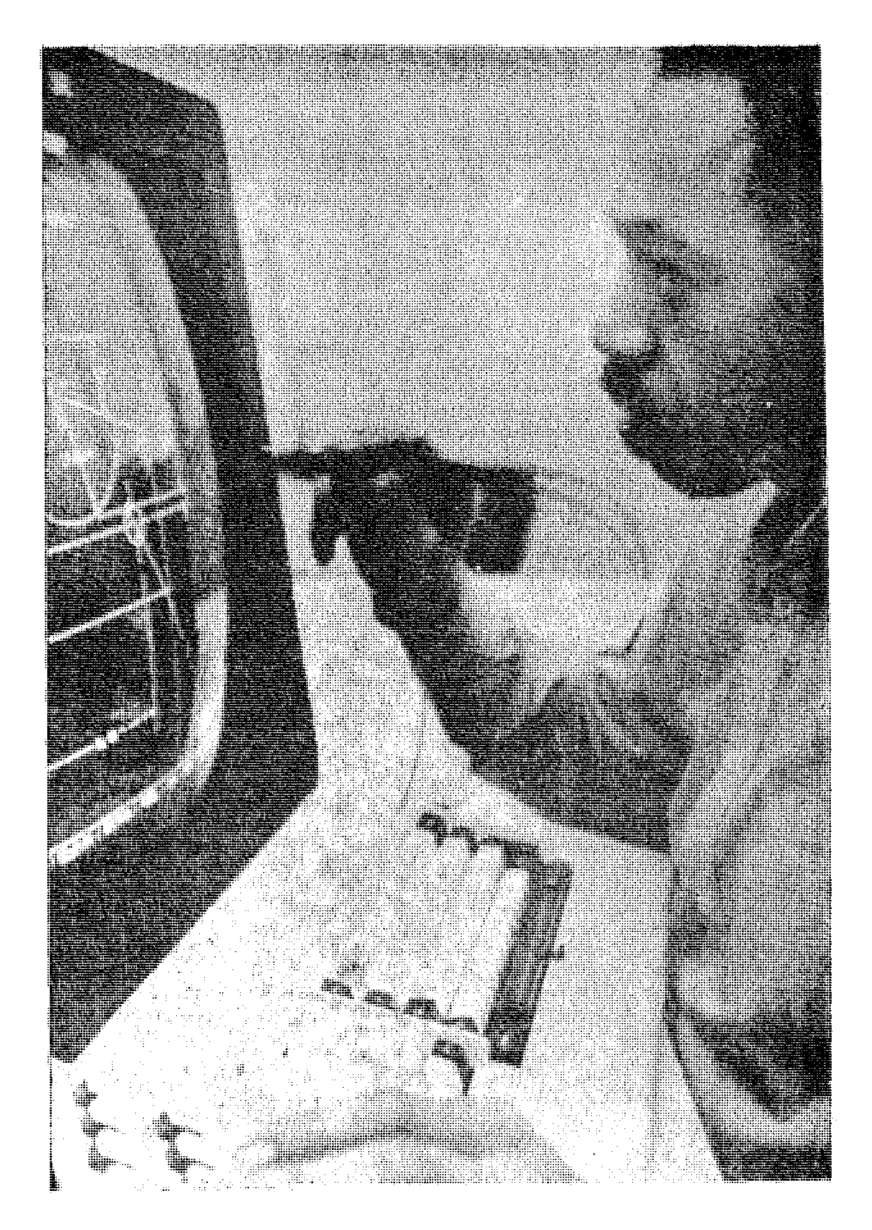
الكمبيوتر في الفصول التعليمية



يبين أطراف « نقطة البيع » وهى منتشرة فى عدد من المحلات الكبرى فى كثير من البلاد الصناعية ويكون عدد منها شبكة مرتبطة بكمبيوتر مركزى ويعد الها كما يستقبل الموظف المختص بالمتجر بيانات المبيعات .



يبين أحد الرواسم الحديثة والتى يمكن اضافتها لجميع احجام الكمبيوتر وتستخدم لانتاج الرسومات البيانية والأشكال والقطاعات اللازمة للأعمال الهندسية والمعمارية والصناعية وما شـــابه .



انتشر استخدام الكمبيوتر لاخراج الأشكال والرسومات الهندسية .



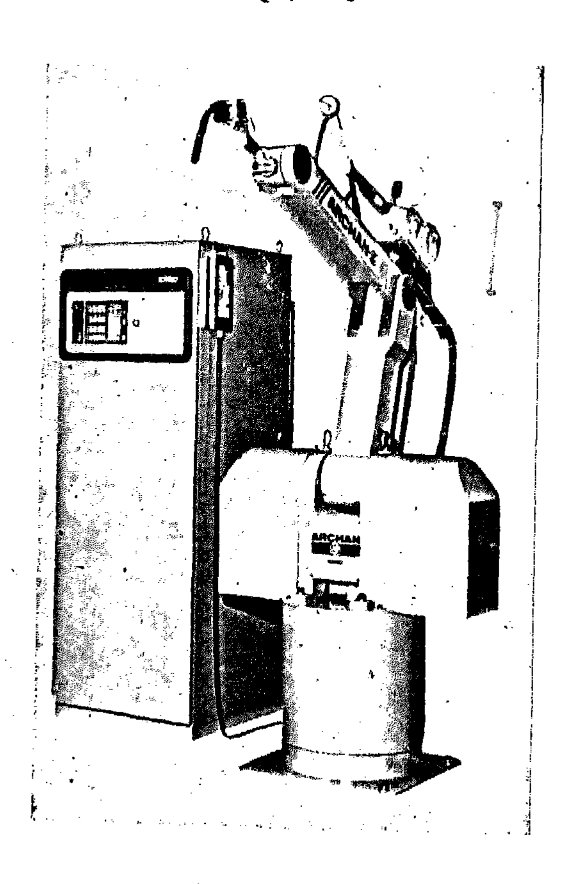
جهاز لمحاكاة غرفة المراقبة لمحطة كهرباء نووية ويستخدم ثلاثة اجهزة كمبيوتر .



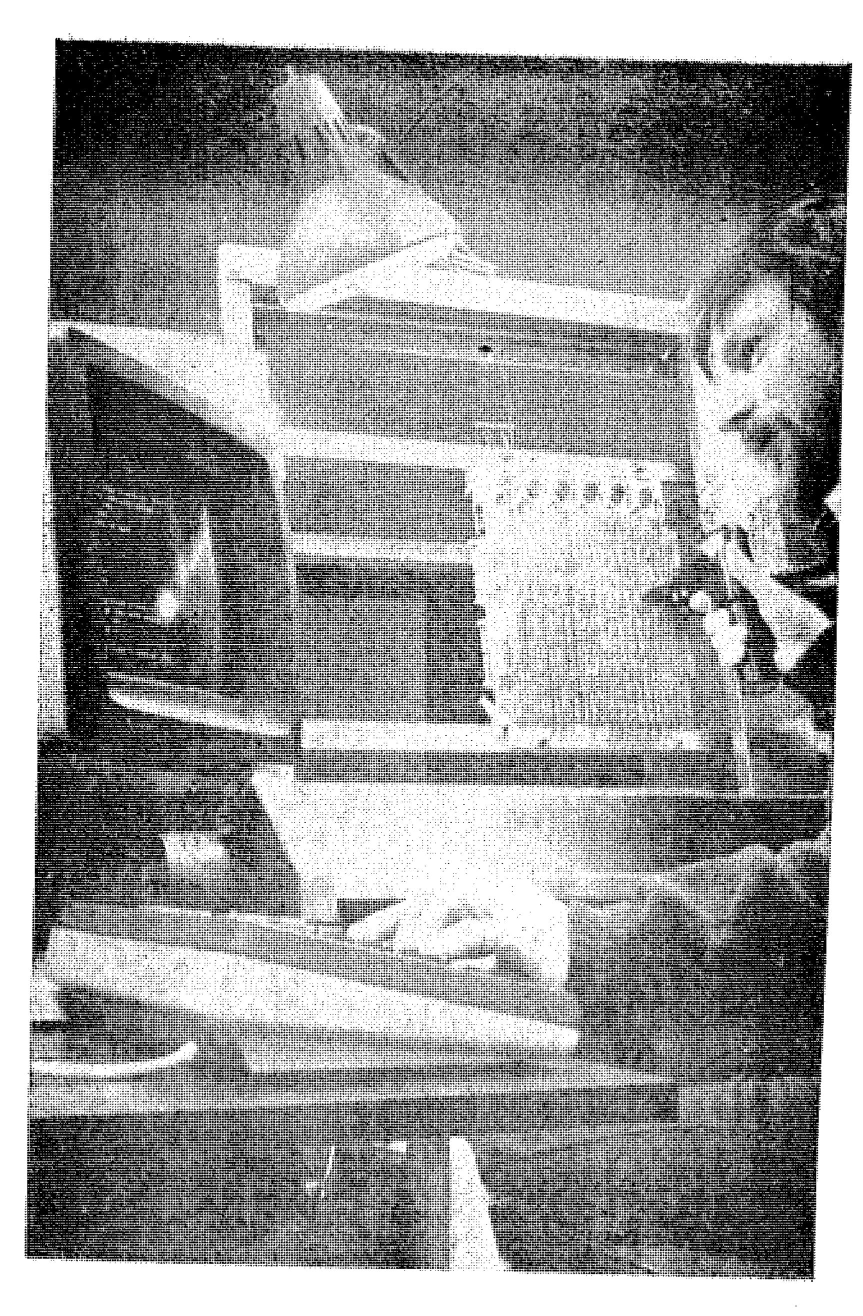
تزود المكاتب الاستشارية الكبيرة بمركز للكمبيوتر مزود بمكتبة ضخمة من البرامج وقواعـــد البيـــانات .



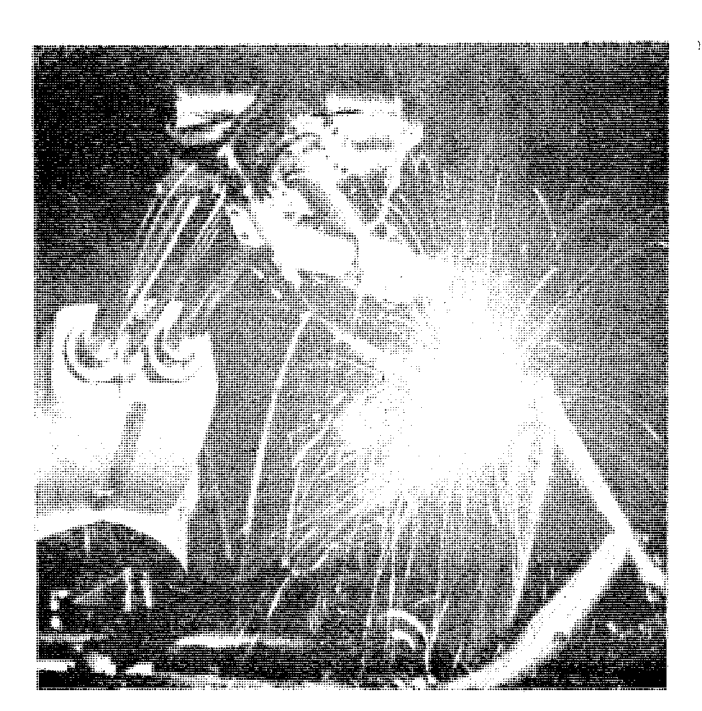
مرحلة تجميع



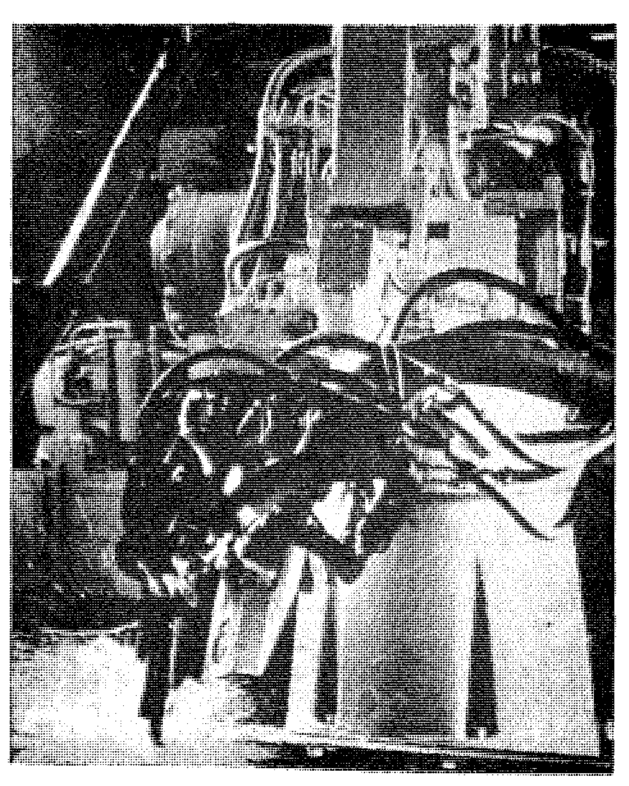
روبوت مبرمج لعمليات اللحام



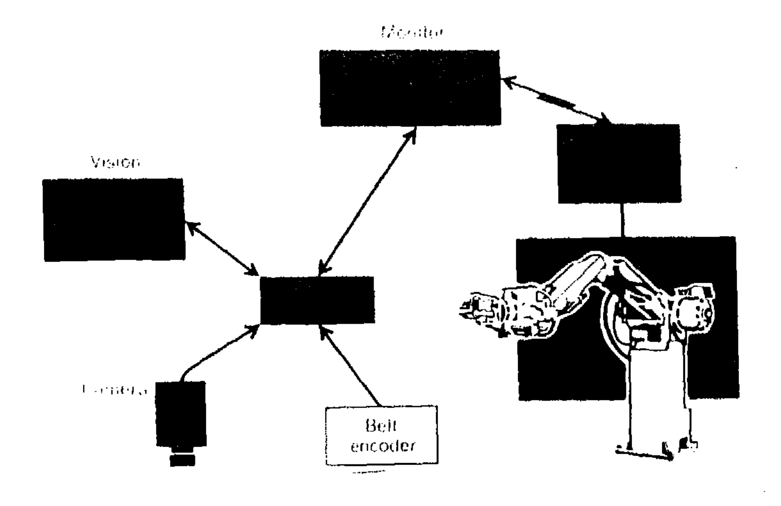
أحد الفنيين فى تركيب الأسلاك داخل لوحات الدوائر الكهربية وهو يرجع للكمبيوتر لتحديد بدايات ونهايات الأسلاك ·



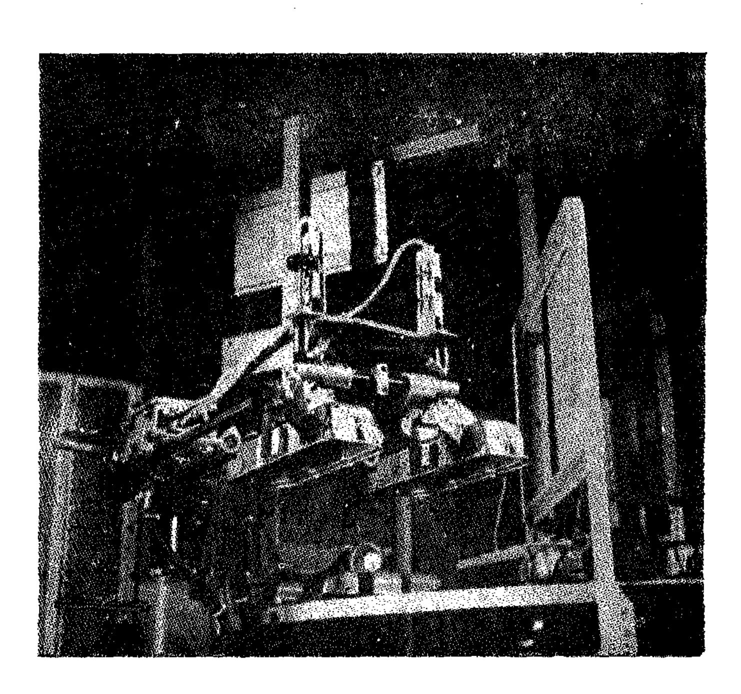
روبوت من عائلة يوينميت (السلسلة ٣٠٠٠) يقوم بلحام هيكل
دراجة بخارية (شركة كاواساكى اليابانية)



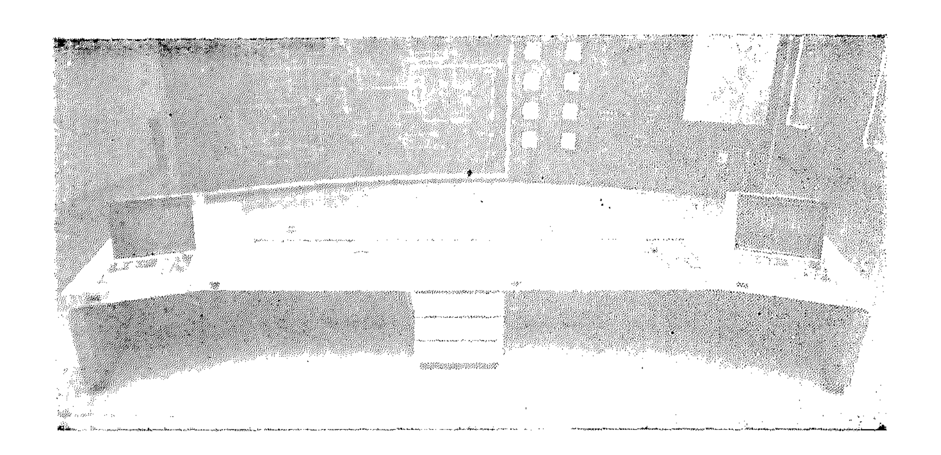
روبوت كينكنيالي والذى يتحكم فى تشغيله كمبيوتر
ويقوم بعملية لحام شاسيه السيارة



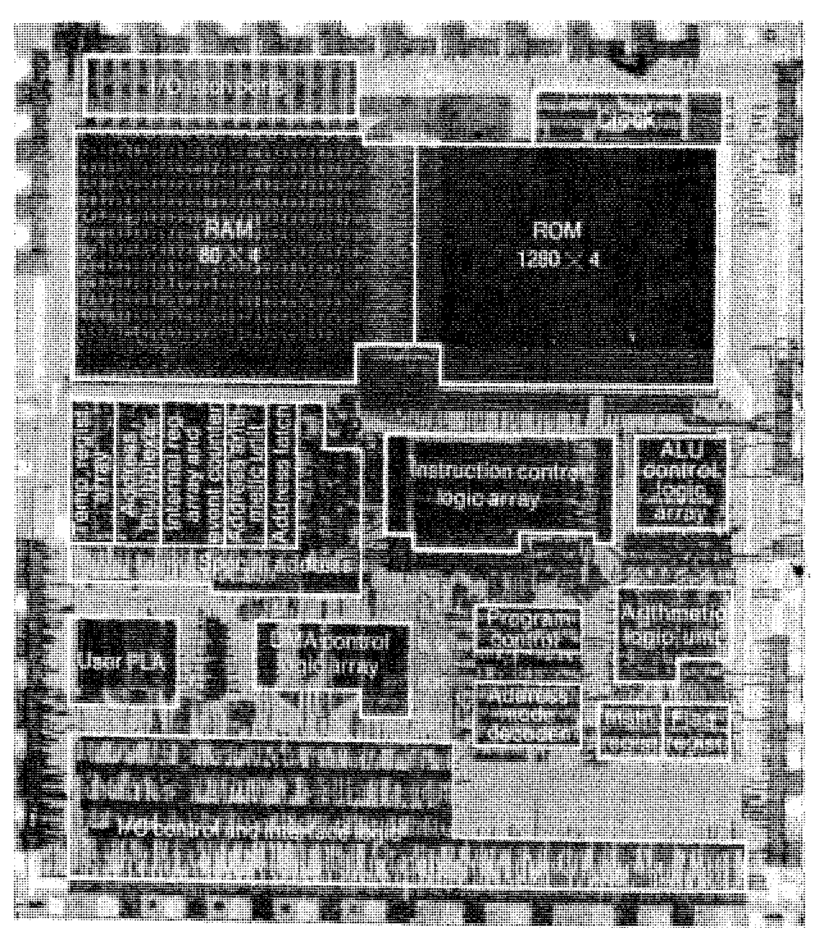
احد التصميمات التجريبيـــة لروبوت صناعى لاضافة حاسة الرؤية ٠



روبوت طراز اوتوبليس ـ يلتقط غطاءين لمحركى سيارة شيفرولية واله جهاز للرؤية يتضمن ٤ مرايا للتصوير للتأكد من صحة تركيب الغطاءين فى اماكنهم دون خلل او تسرب ٠



يبين المكتب الرئيسى داخل غرفة التحكم المركزى للأحمال والذى من خلاله يقوم مهندس التحكم بعمله



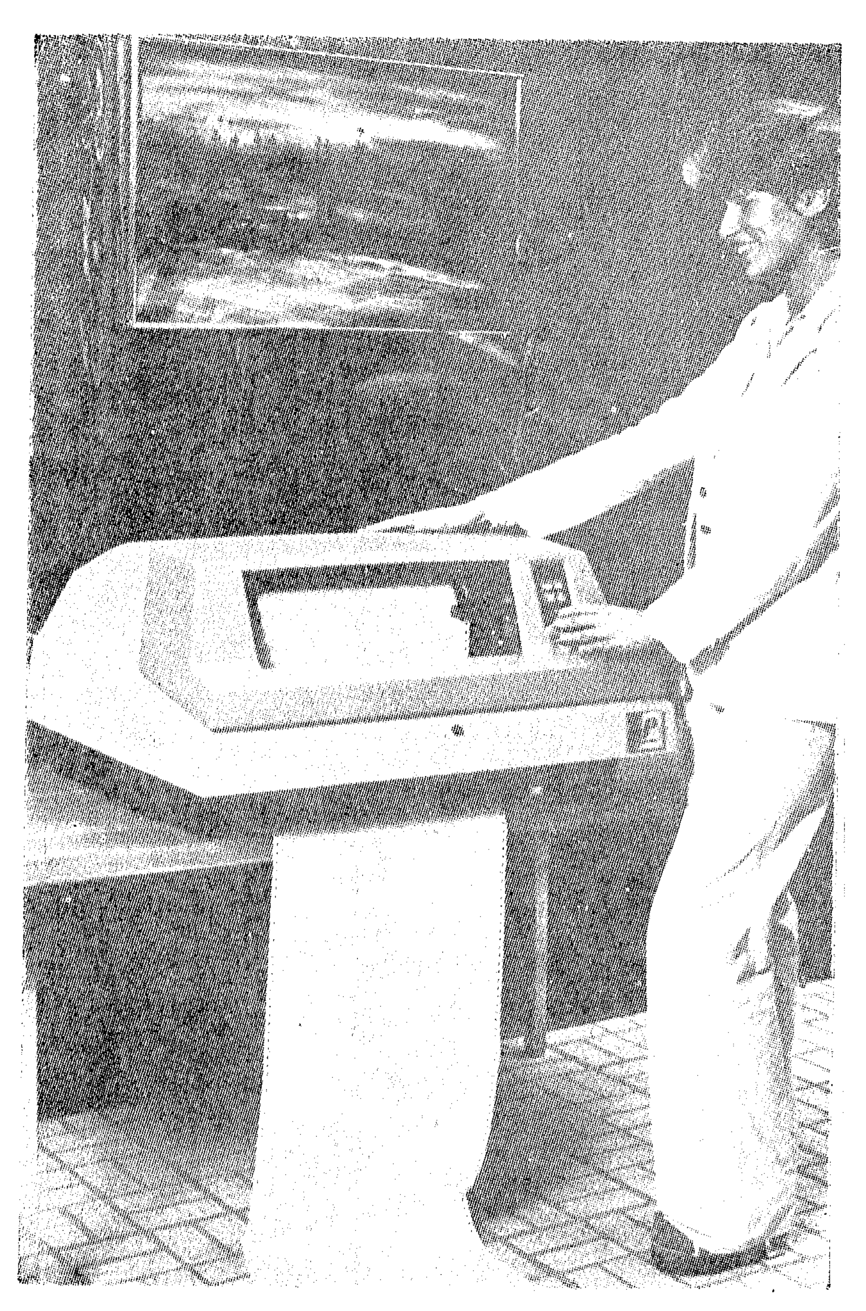
توزيع ومواضع المكونات الهيكلية المختلفة مثل ـ الذاكرات ـ الوحدات الحسابية والمنطقية ـ مسجلات الأوامر ـ وحدات تحكم الادخال والاخراج ووحدة الأقران بينها .... الخ .



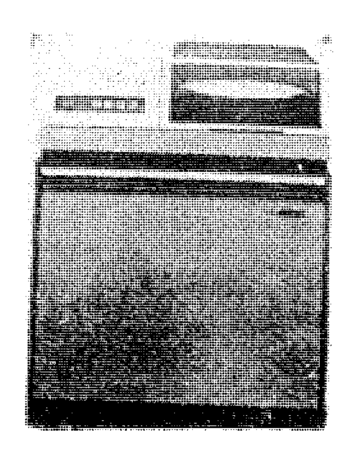
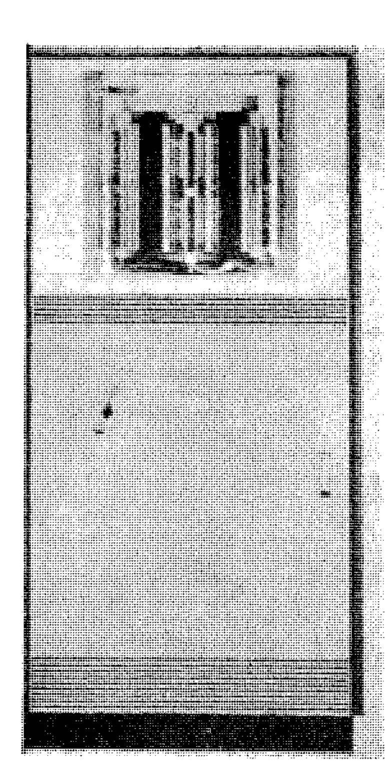
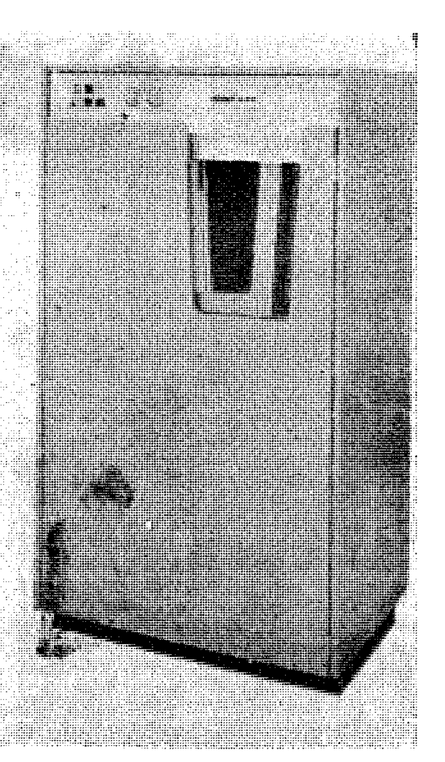
كيفية تركيب أى تغيير مجموعة (رصة) من الأقراص الممغنطة على الحامل داخل وحـــدة الأقراص .



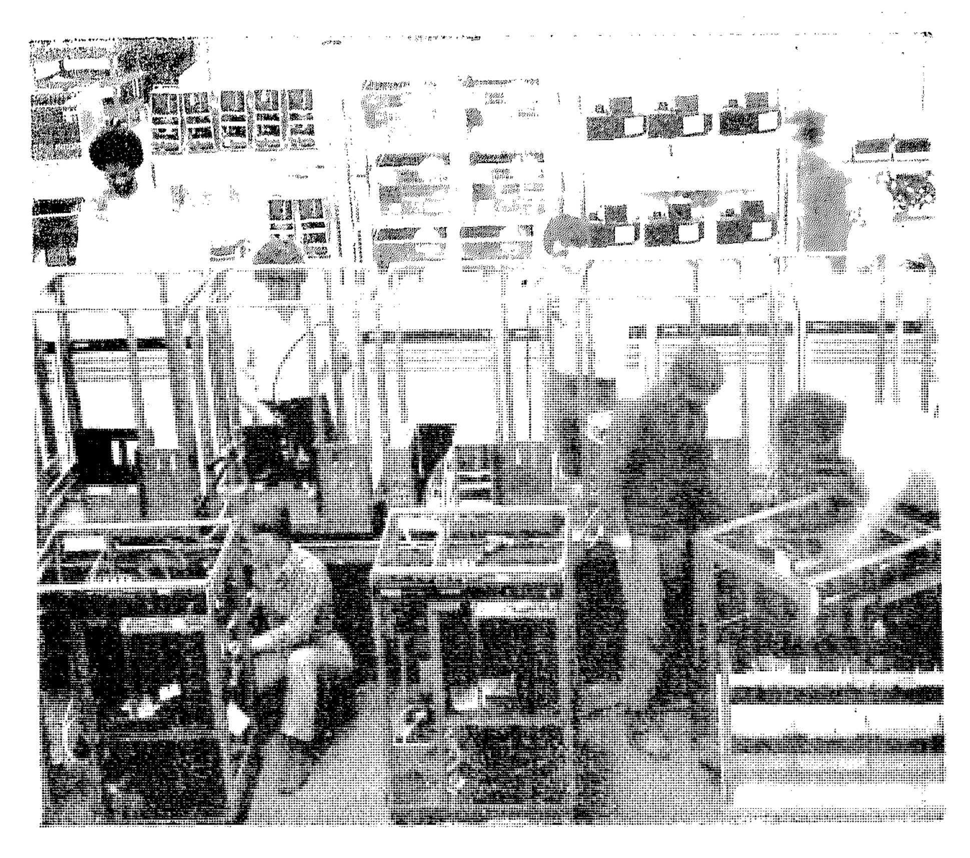
تركيب شريط جديد فى وحدة الشرائط المغنطة



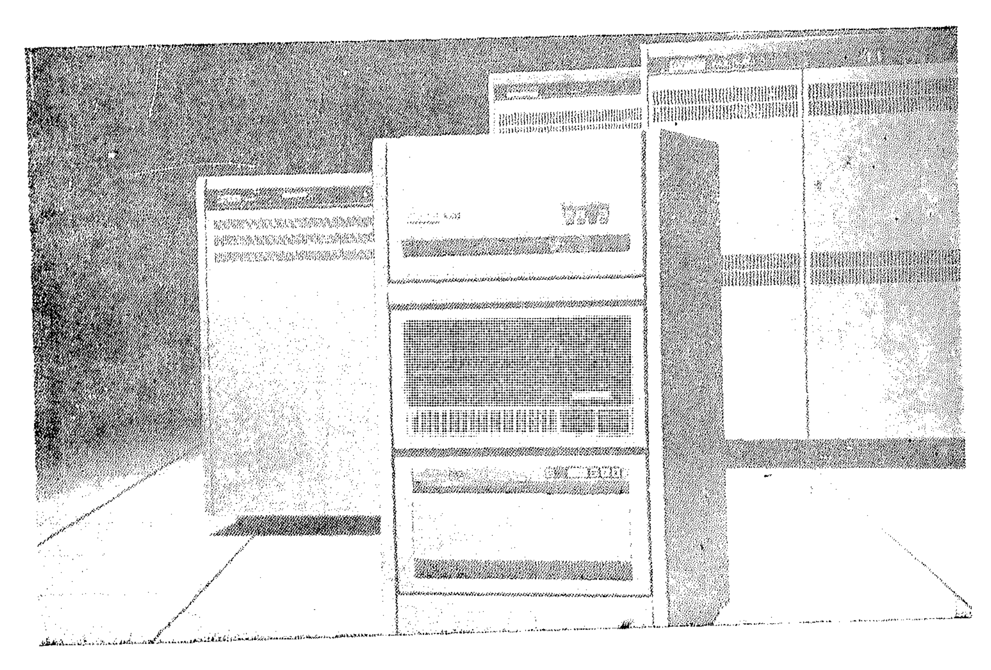
وحـــدة الـكاتب الخطى (العريض)

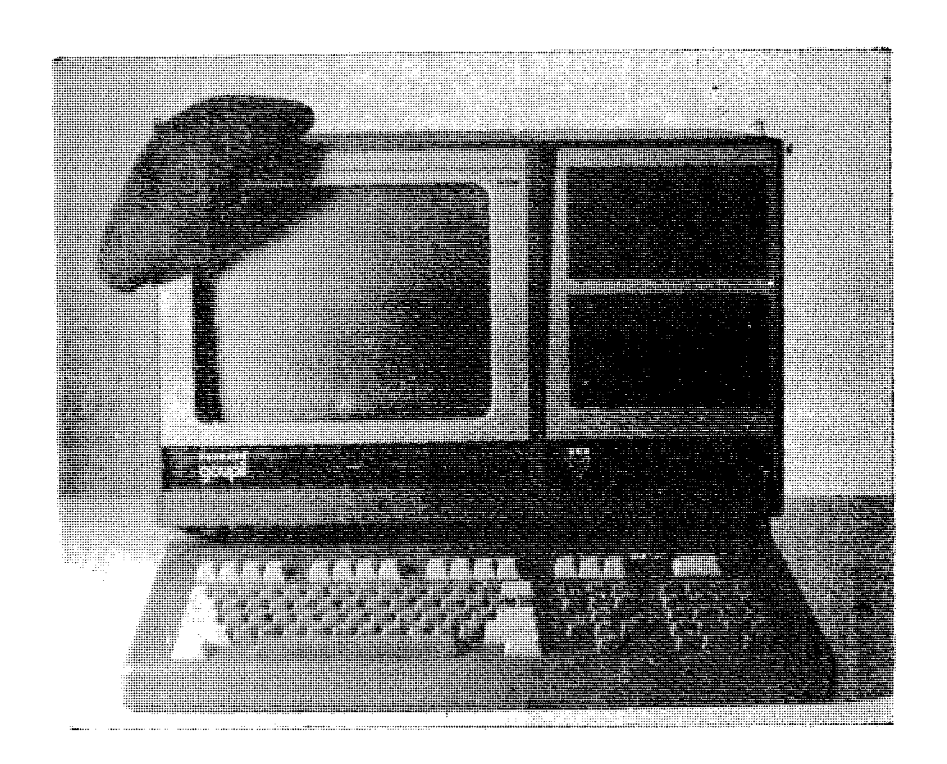
نماذج لبعض وحدات الذاكرة العشوائية المستخدمة فى بعض أجهزة الكمبيوتر



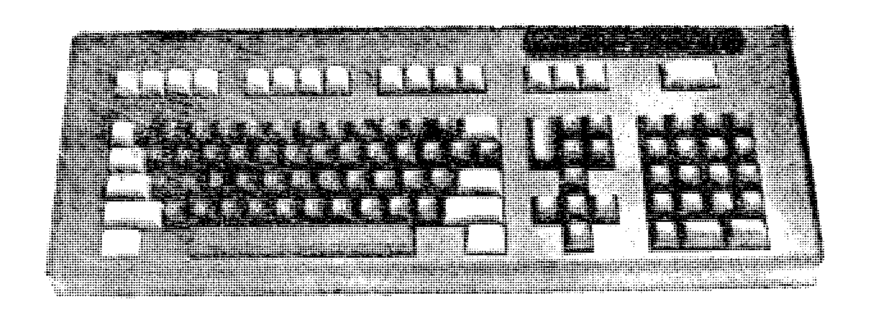
عمليـــة تركيب كمبيوتر كبير



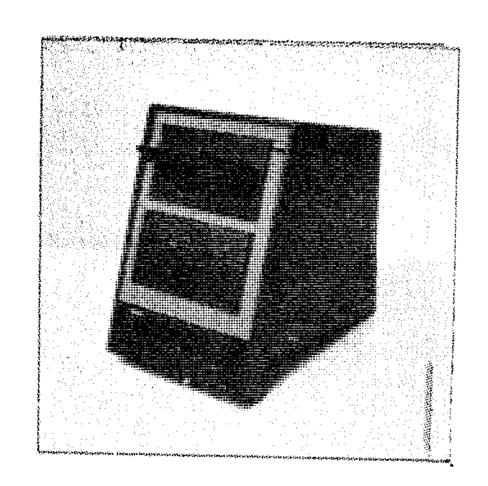
المنظر الخارجي للكمبيوتر من الحجم المتوسط .



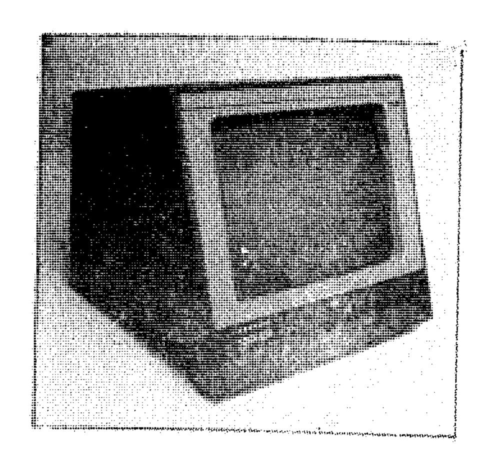
جهـــاز Goupil-3



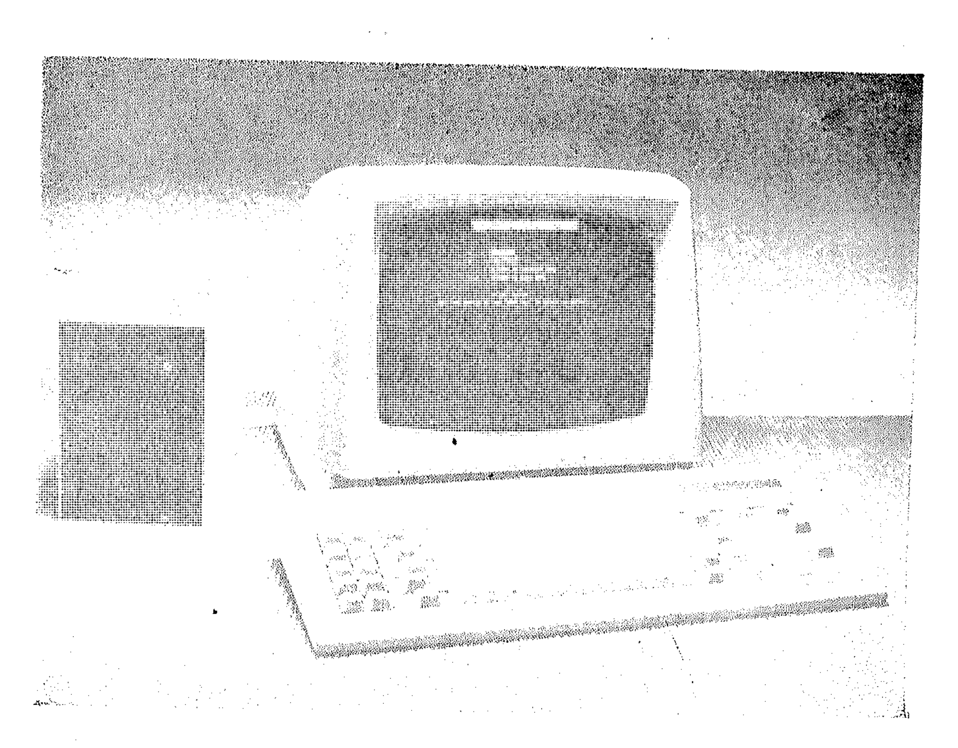
لوحة المفاتيح لجهاز Goupil-3 وبها ١٠١ مفتاح ٠



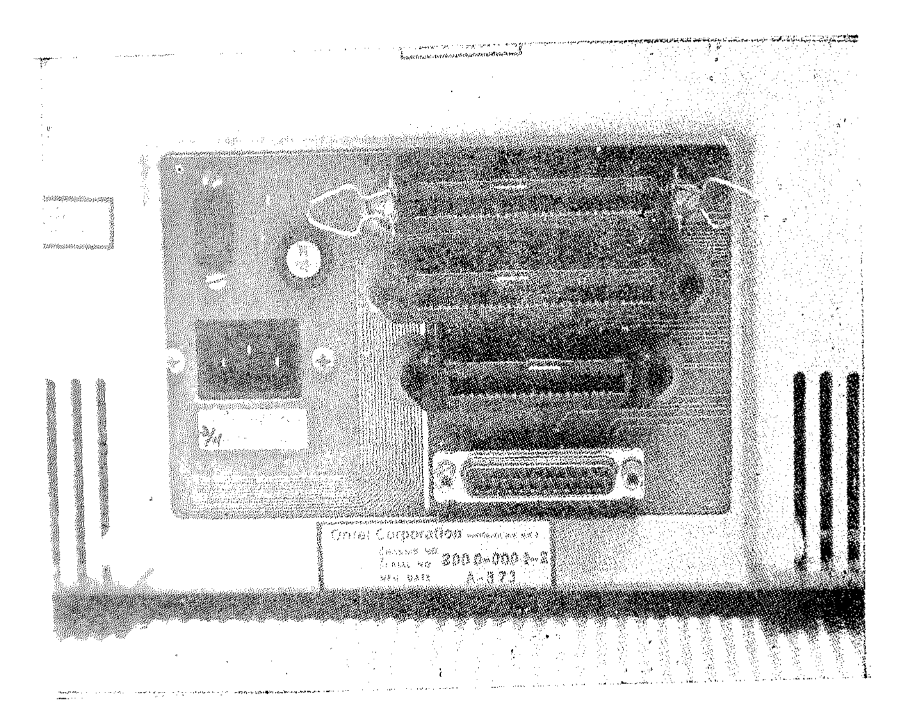
حاملات الأقراص قياس ٥ ¼ بوصة



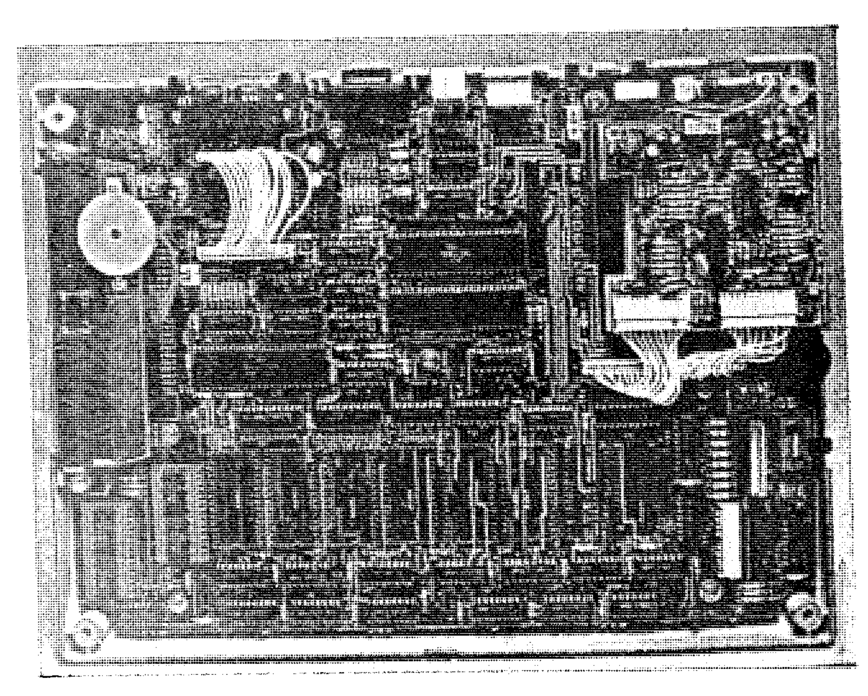
شاشة الجهاز قياس ١٢ بوصة
(أخضر على أسود)



الجهاز C/WP الأمريكى ويظهر حامل الأقراص ولوحة المفاتيح



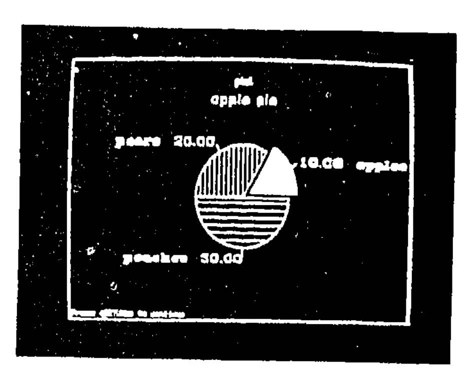
ظهر الجهاز ومبين من أعلى الى أسفل توصيلات الاقراص المرنة
الأقراص الصلبة ـ قارنات التوازى (سنترونكس) والتوالى RS 232



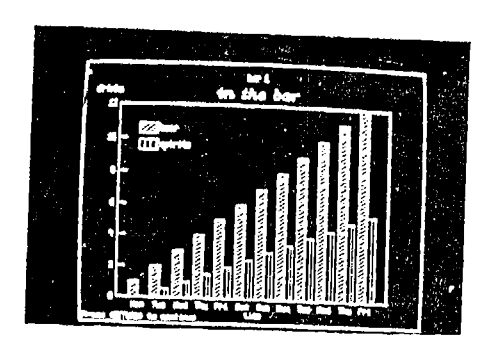
يبين الذاكرة العشوائية لأحد أجهزة الميكروكمبيوتر



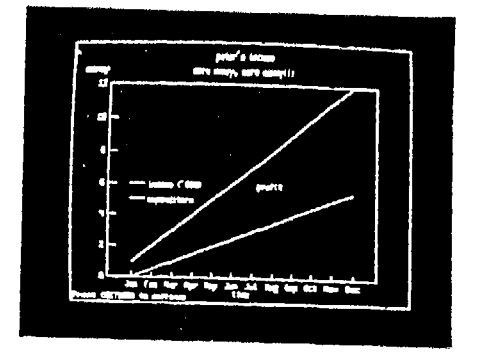
لوحة مفاتيح جهاز الميكروكمبيوتر الأمريكى C/WP لاحظ المفاتيح الجانبية



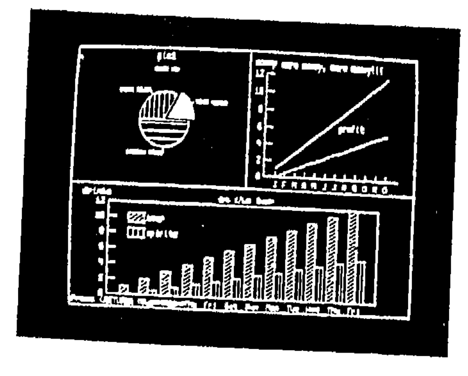
الرسومات القطاعية



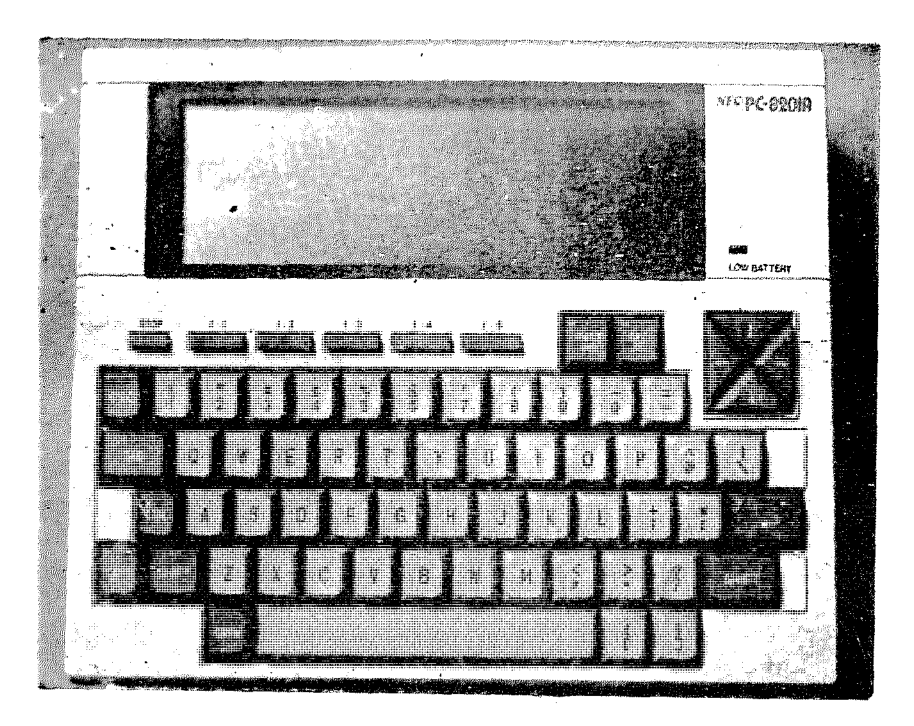
الرسومات البيانية



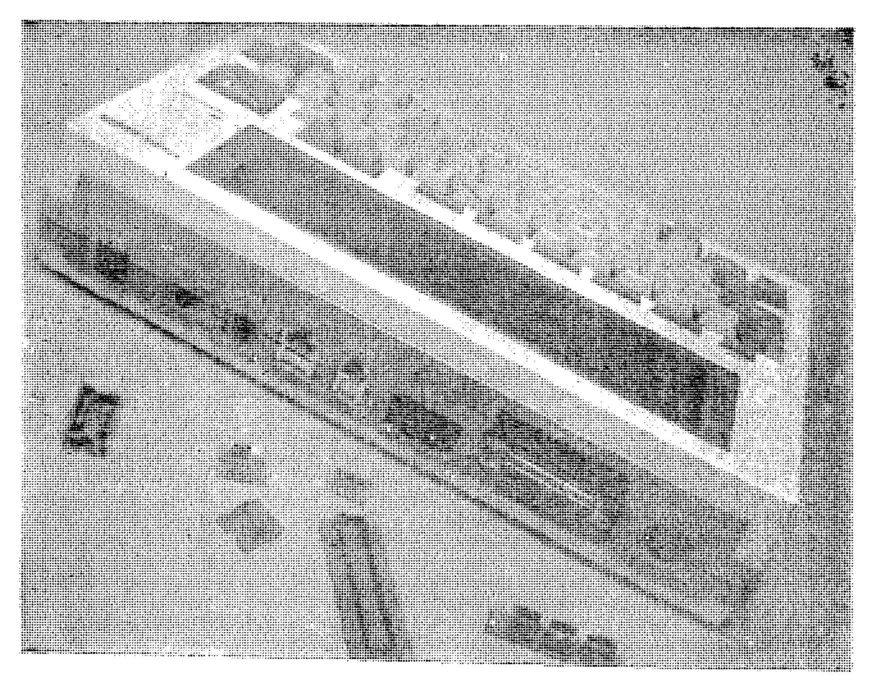
الرسومات البيانية



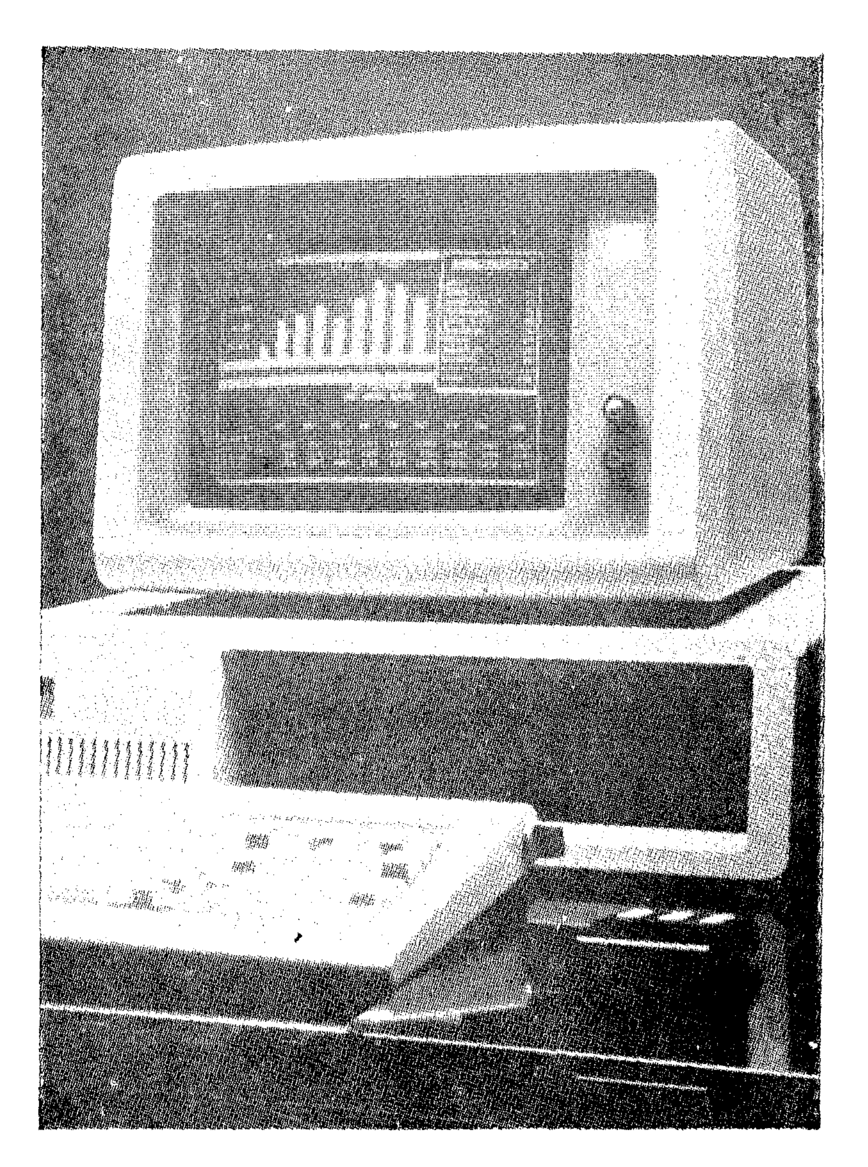
توليفة من الأشكال



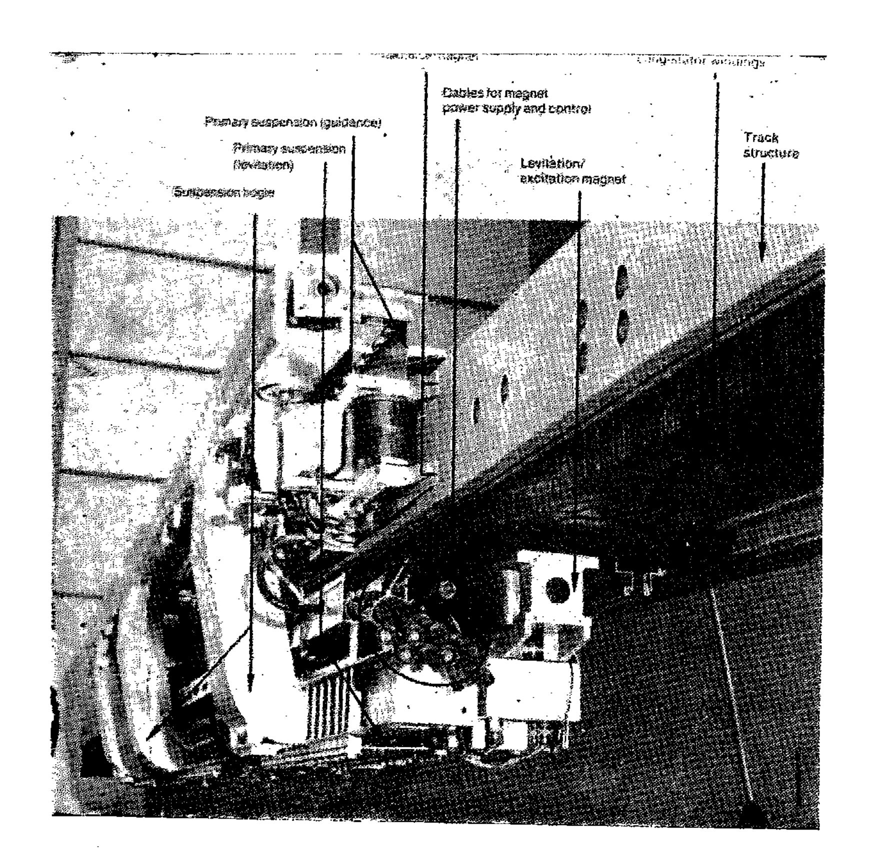
الجهاز NEC-8201 A الياباني



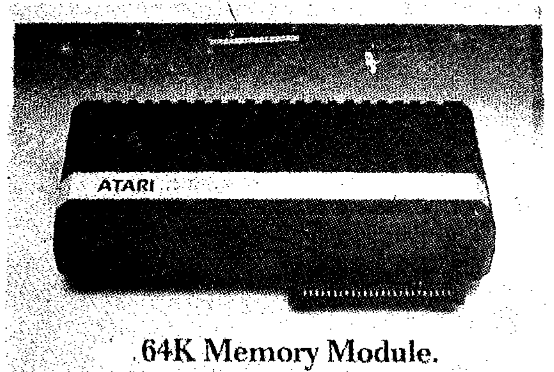
الجهاز NEC-8201A مبينا امكانات التوسعات به



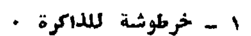
نموذج لامكانية النظام DESQ



يبين الجزء الأسفل (التحتى) لنموذج لقطار المستقبل



64K Memory Module.

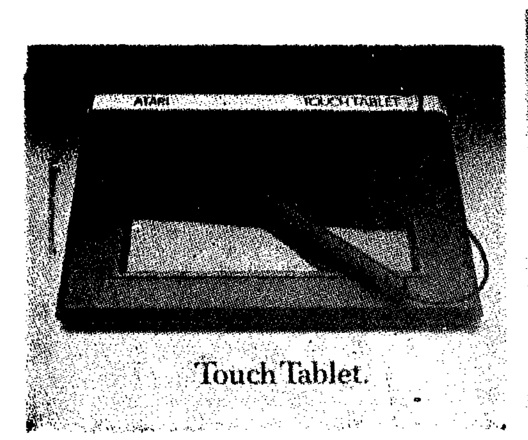


١ ـ خرطوشة للذاكرة .



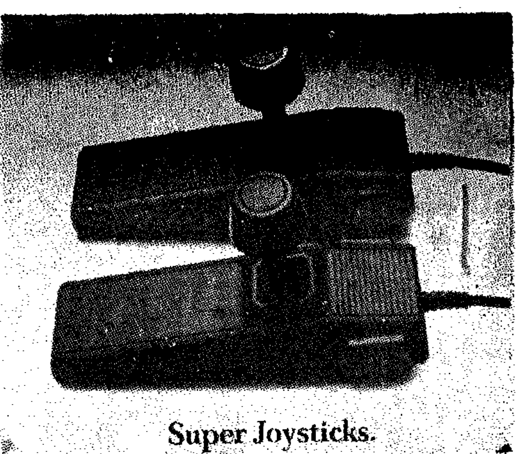
Disk Drive.

٢ ـ حامل الأقراص الصلبة .



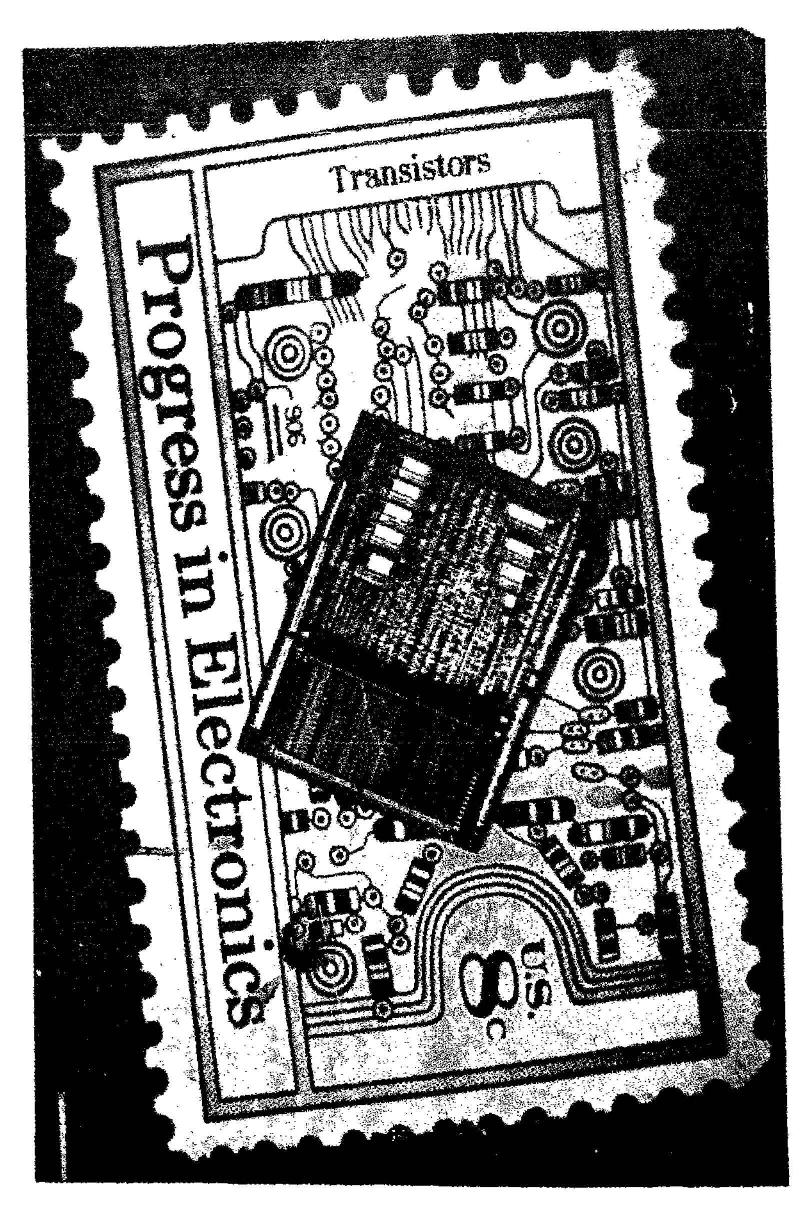
Touch Tablet.

٣ ـ لوحة ترقيم باللمس .

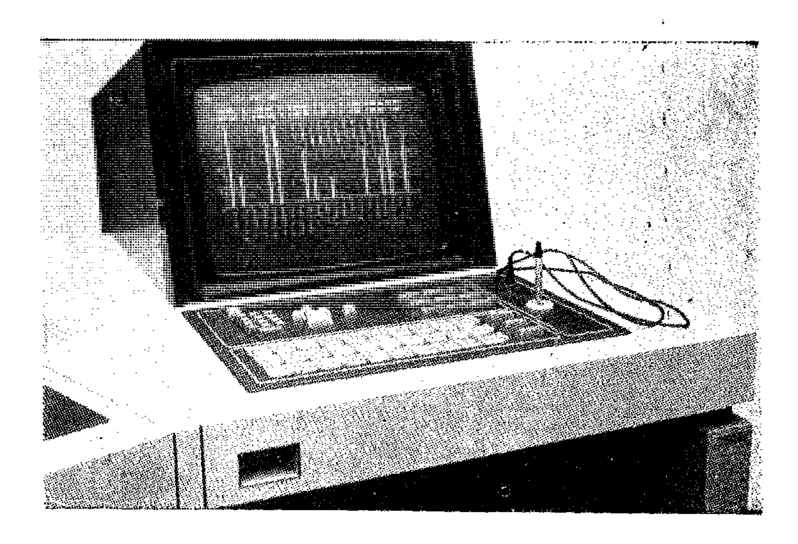


Super Joysticks.

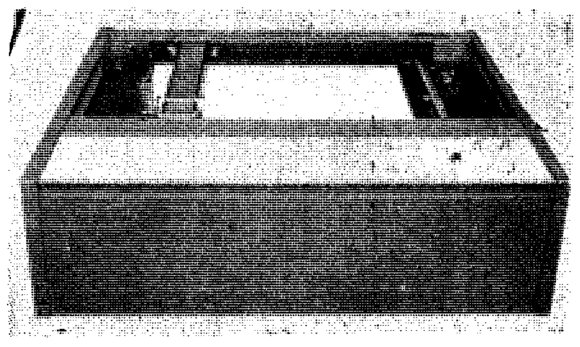
٤ ـ عصى الألعاب .



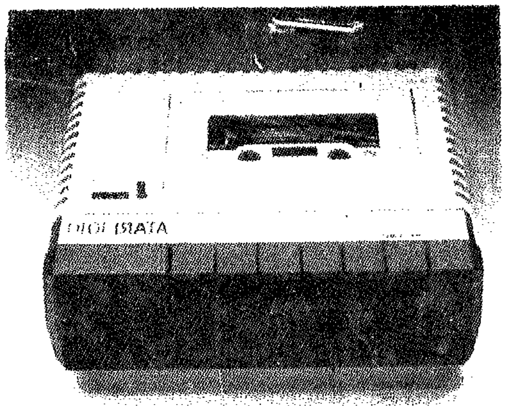
شذرة مساحتها ٥ر١ سنتيمتر مربع وقد وضعت فوق طابع بريدي
لبيان مدى صغر حجمها .



جهاز ادخال/اخراج مع مبين الشاشة المرئية (المهبطية) .



راسم الاحداثيات (س ، ص) .



1. Program Recorder.

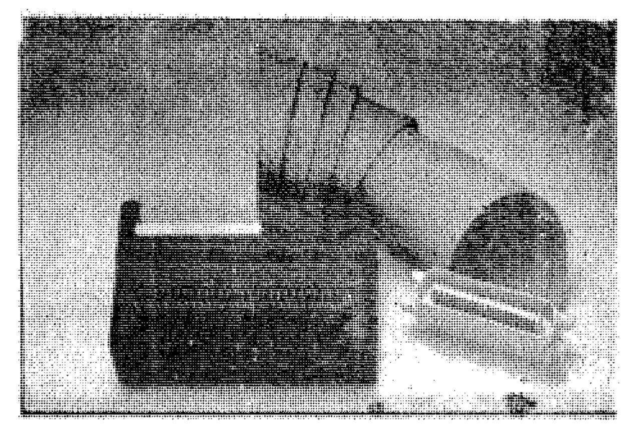
طراز من مسجلات البيانات والبرامج



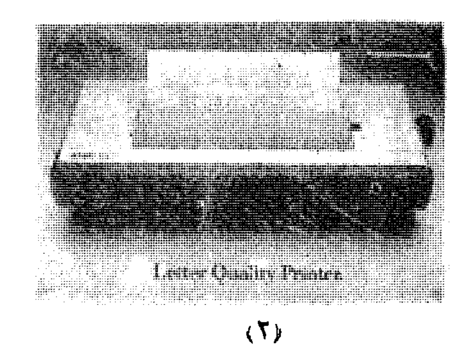
طراز من مسجلات البيانات والبرامج



طراز من القارنات المتوازية (ستتروتكس) لاقران طابع مع احد اجهزة الميكروكمبيوتر

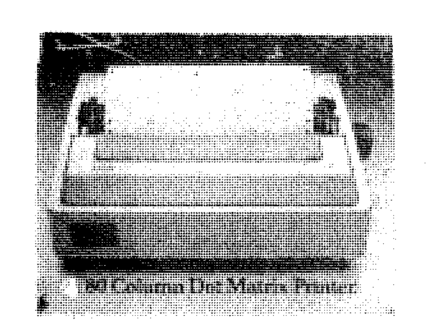


طراز من القارنات المتوازية (سنتروتكس) لاقران طابع مع أحد
أحد أجهزة الميكروكمبيوتر .



Letter Quality Printer

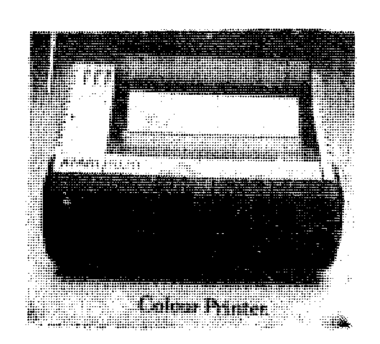
(٢)



80 Column Dot Matrix Printer

(١)

(٣)



Colour Printer



(٤)

نماذج مختلفة من الطابعات التى تستخدم مع أجهزة الميكروكمبيوتر

(١) طابع المصفوفة التنقيطى　　　(٣) طابع الوان

(٢) طابع الحروف　　　(٤) طابع حرارى (سرعة ١٣ر فرخ الثانية)